This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

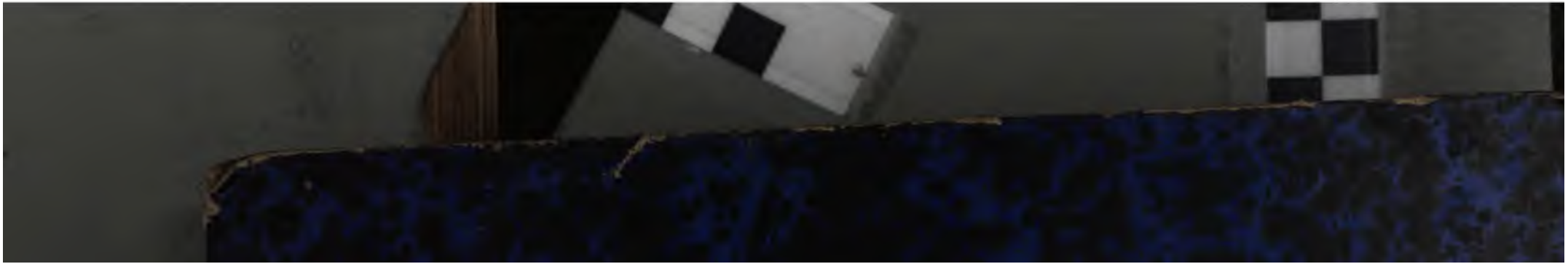
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

VERWIJDERD
VAN DER

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

78

MITTHEILUNGEN

EPARTE... BIBLIOTHEEK ...AN DEFENSIE

ÜBER

GEGENSTÄNDE

DES

RTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

XIII. JAHRGANG.

1882.

MIT 38 TAFELN, 25 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1882.

GRÖSSERE AUFSÄTZE.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Größere Aufsätze".

Seite

thode der Felssprengungen unter Wasser mit frei aufliegenden Sprengladungen. Von Johann Lauer, Major des 2. Genie-Regiments. (Hiezu Taf. 1 und 2) 1

ckblick auf die französische Feldartillerie während der großen Herbstmanöver des 10. Armee-Corps im Jahre 1881. Von Leopold Du Fresne, Major des 12. Feldartillerie-Regiments. (Hiezu Taf. 3) 25

e neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgeschütze der italienischen Armee. Die 19^{cm} Hinterladkanone und die 21^{cm} Hinterladhaubitze. Mitgetheilt von Hauptmann Magrinelli des Artilleriestabes. (Hiezu Taf. 4) 35

richt über die elektrotechnische Ausstellung in Paris 1881. I. Elektrische Zündmethoden. Von Filipp Hess, Hauptmann des Geniestabes. (Hiezu Taf. 5 und 6) 45

er die Schussarten mit Belagerungskanonen. M. 1880. 79

mittlung der Bewegungsgesetze der Geschosse. Nach Oberstlieutenant H. Sebert's Experimenten mitgetheilt von Julius Maudry, Oberlieutenant des 2. Feldartillerie-Regiments (Hiezu Taf. 7). 105

r Entwicklung des Belagerungsgeschütz-Materials. M. 1880. 115

e Gesteins-Drehbohrmaschine mit Differential-Schraubenvortrieb des Bohrers nach dem Patente des Oberbergrathes E. Jarolimek. (Hiezu Taf. 9 und 10) 143

bersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1881. Nach officiellen Acten zusammengestellt von Johann Sterbenz, Hauptmann des Artilleriestabes 151

er Bau der Kaiser Franz Josef-Brücke über die Drina bei Goražda. Von Johann Meister, Lieutenant des 2. Genie-Regiments. (Hiezu Taf. 13 bis 18). 175

ete Hinterladkanonen von Armstrong. (Hiezu Taf. 19) 207

er Einfluss der modernen Reproductionsmittel auf die Kartographie. Von Julius Albach, Hauptmann des Geniestabes . 219

as französische Belagerungsartillerie-Material. Nach officiellen Quellen bearbeitet von Moriz Křiwanek, Oberlieutenant im Festungsartillerie-Bataillon Nr. 3. (Hiezu Taf. 20 und 21). 237

Seite

Bericht über die elektrotechnische Ausstellung in Paris 1881. II. Die elektrische Beleuchtung. Von Filipp Hess, Hauptmann des Geniestabes. (Hiezu Taf. 24 und 25) (Fortsetzung Seite 377) 261

Die Verwendung der reitenden Batterien bei den Manövern der II. Cavallerie-Truppendivision im Brucker Lager 1879. Von Ludwig Berghammer, Oberlieutenant des 3. Feldartillerie-Regiments. (Hiezu Taf. 27 und 28) 331

Bericht über die elektrotechnische Ausstellung in Paris 1881. II. Die elektrische Beleuchtung. (Schluss dieser Abtheilung.) Von Filipp Hess, Hauptmann des Geniestabes. (Hiezu Taf. 26) 377

Die Gebirgsartillerie in den europäischen Heeren. Von Karl Beckerhinn, Hauptmann des Artilleriestabes. (Hiezu Taf. 30 und 31) 405

Versuch einer Ausführung gebohrter Röhrenbrunnen zur Auffindung von Trinkwasser in tieferen Bodenschichten. (Hiezu Taf. 32) 429

Toulon, der Hauptkriegshafen Frankreichs am Mittelländischen Meere. Von Hauptmann Carl Alexich des 2. Genie-Regiments. (Hiezu Taf. 33) 443

Studie über das indirecte Gewehrfeuer. Von Major Emil Lauffer des Artilleriestabes. (Hiezu Taf. 34) 465

Gruson's hydraulische Hebevorrichtung. Von Julius Maudry, Oberlieutenant des 2. Feldartillerie-Regiments. (Hiezu Taf. 37) 475

Größere Pionier-Übungen in Linz, ausgeführt durch das 2. und 3. Pionier-Bataillon. Von Bernhard Teltscher, Major des Pionier-Regiments. (Hiezu Taf. 38) 483

Versuche der italienischen Artillerie zur Schaffung einer neuen Gebirgslaffete. (Hiezu Taf. 38) 498

thode der Felssprengungen unter Wasser mit frei aufliegenden Sprengladungen.

Von

Johann Lauer,

Major des 2. Genie-Regiments.

(Hiezu Taf. 1 u. 2.)

Felssprengungen unter Wasser gehörten bisher hauptsächlich des- zu den schwierigsten Aufgaben der Sprengtechnik, weil erfahrungsäß das Schwarzpulver, welches noch vor 10 Jahren dem Ingenieur ezu allein für Sprengzwecke zur Verfügung stand, nur bei Minen in rlöchern oder in Hohlräumen zweckmäßig angewendet werden konnte. diesen Sprengungsweisen wird nämlich durch den anfänglichen Widerd des einschließenden Mittels (Gestein) die Sprengwirkung etwas ögert, somit eine vollkommenere Verbrennung der Pulverladungen eine Steigerung der Spannkraft der entwickelten Gase bis nahe Maximum ermöglicht und so eine günstige Wirkung erzielt.

Man unterscheidet demnach bei den bisherigen Felssprengungen er Wasser die Methode mittelst Bohrschüssen und jene mittelst Hohlräumen hinterlegten Ladungen.

Die Felssprengungen mittelst Bohrschüssen sind nicht einfach ausühren. Sie lassen sich im Meere, überhaupt in ruhigem Wasser jedoch hter ausführen als in Flüssen. In letzteren aber wächst die Schwiigkeit der Ausführung mit der Zunahme der Wassertiefe und der ngeschwindigkeit sehr bedeutend.

Die andere submarine Sprengungsweise mittelst in Hohlräumen rlegten Ladungen bedingt vorerst die Aushöhlung des zu sprenden Felsens, eine höchst zeitraubende, schwierige und nur manchmal führbare Arbeit. Man entschloss sich daher nur selten, und zwar nur zur Beseitigung von Felsen unter Wasser, wenn hiezu die Interessen zu sichernden Schiffahrt dringend zwangen.

Den besten Beweis hiefür gibt die geringe Zahl von derlei Sprenwelche in den letzten hundert Jahren zur Ausführung kamen, ungleich mehr Schiffahrtshindernisse in wichtigen Strömen be- Die nennenswertesten dieser submarinen Sprengungen sind:

1. Die Felssprengungen im Rheine bei Bingen;

2. die Felssprengungen in der Donau zwischen Grein u St. Nicola, beide um die unerlässliche Erweiterung der Thalwege erzielen; ferner

3. die Sprengung zweier Felsen im Hafen zu Boston zur weiterung der Hafeneinfahrt, dann

4. die Sprengung des Felsens Blossom Rock im Hafen v San Francisco zur Sicherung der Schiffahrt und endlich

5. die Sprengung des Hallets Point-Riffes im Hell G (Höllenthor) zur Abkürzung des Schiffahrtsweges nach New-York.

Die Schwierigkeiten, mit welchen die Ingenieure bei diesen Spr gungen zu kämpfen hatten, waren mitunter ganz enorme. Es sei gestattet, hierauf etwas näher einzugehen.

Bei Erweiterung des Bingerloches im Rheine[1]) wurden die Schiffahrt gefährlichen Felsen (der Lochstein) mittelst Bohrschüs beseitigt und hiebei unter dem Schutze einer Stauvorrichtung ein F oberhalb des zu zerstörenden Felsens aufgestellt, von diesem aus Bohrlöcher erzeugt, geladen, besetzt und abgeschossen. Nach mehre Schüssen wurden die gesprengten Felsstücke mittelst Zangen (Katz oder Rechen gehoben. Das jedesmalige Aufstellen des Staukastens sam dem Flosse war sehr beschwerlich und selbst mit großer Gefahr v bunden.

Diese Sprengungen im Rheine nahmen die Zeit vom 21. October 18 bis 23. October 1832 in Anspruch, doch war nur an 221 Tagen arbeiten möglich. Während derselben wurden 393 Bohrlöcher mit ei Gesammttiefe von 270^{m} hergestellt, hievon 362 Bohrlöcher mit 25 Jagdpulver geladen und damit nur 50^{kbm} Felsen gesprengt. Die Gesam kosten betrugen 15.000 fl.

Es entfielen sonach für einen Kubikmeter Felssprengung mitt Bohrschüssen:

66 Arbeitsschichten,

7·8 Bohrlöcher von $5{\cdot}4^{m}$ Gesammttiefe,

$5{\cdot}0^{kg}$ Jagdpulver und

300 fl. der Gesammtkosten.

So schwierig und kostspielig die Felssprengungen im Rheine au waren, so sind dieselben doch von unberechenbarem Nutzen für

[1]) „Die Felssprengungen im Rhein bei Bingen zur Erweiterung des Th weges im Bingerloche." Von F. van den Bergh, königlich preussischer Wasserb meister. Coblenz 1834.

iffahrt gewesen, da die Durchfahrt im Bingerloche nach der drei-igen Arbeit von circa 7·00^{m} auf 67·00^{m} verbreitert wurde. Und eben er voraussichtliche Erfolg musste für die Absprengung des Loch-nes bestimmen, da ja ohnedies die Felssprengungen nur von geringem fange waren, daher auch die Gesammtkosten, möge der Einheitspreis den Kubikmeter noch so hoch entfallen, hiebei nicht in Betracht kamen.

Wesentliche Verbesserungen dieser submarinen Felsspreng-Methode rden bei Beseitigung der Schiffahrtshindernisse in der Donau zwischen ein[1]) und St. Nicola in Oberösterreich eingeführt (begonnen unter iserin Maria Theresia, fortgesetzt unter Kaiser Josef und beendet 54 bis 1866). Statt der schwer aufzustellenden Stauvorrichtung bediente n sich gekoppelter Schiffe, von deren gemeinschaftlicher Eingerüstung Bohrlöcher erzeugt, geladen und zur Zündung mittelst Elektricität rgerichtet wurden.

Vor der jedesmaligen Sprengung einer größeren Zahl (meist 30) n Bohrschüssen wurden die schwimmenden Gerüste abgefahren, und ch der Sprengung Schiffe mit Krahnen zum Heben des zertrümmerten teriales eingestellt.

Die Gesammtleistung der Correctionsarbeiten in der Donau in r Zeit vom September 1854 bis April 1866 beliefen sich auf mehr 20.463^{kbm} Felssprengungen unter Wasser, dann ungefähr 61.390^{kbm} sprengungen im Trockenen, sammt Aushebung und Verführung der ine zu den Regulirungsdämmen und zur Herstellung von Steinpflaste-ngen.

Da alle diese Arbeiten gemeinsam verrechnet wurden, so lässt ch für den Kubikmeter Felssprengung unter Wasser kein Einheitspreis rlässlich ermitteln, jedenfalls war er nicht viel geringer, als der bei n früheren Sprengungen in der Donau mit 24 fl. berechnete.

Seit diesen Felssprengungen mittelst Bohrschüssen sind in Flüssen ine weiteren nennenswerten derartigen Sprengungen vorgenommen rden. Nur bei Sprengungen im Meere wurde diese Methode noch gewendet, und zur Erzeugung der Bohrlöcher eigens construirte Bohr-schinen benützt.

In dieser Weise wurden in den Jahren 1867 und 1868 im Hafen zu ton[2]) durch den englischen Ingenieur Oberst Foster zwei unterseeische ken gesprengt, welche die Hafeneinfahrt sehr beengten. Der dort in

[1]) Nachrichten von den bis auf das Jahr 1791 an dem Donau-Strudel zur heit der Schiffahrt fortgesetzten Arbeiten. Wien bei Kurzböck 1791. „Allgemeine Bauzeitung" von Prof. Chr. Fr. Förster. Wien 1860. 3. Heft.

[2]) Unsere „Mittheilungen", Jahrgang 1870. Heft 7.

1. Die Felssprengungen [illegible] aus dem Bohrer und d
2. die Felssprengungen [illegible] Schiffe aus auf den Fel
St. Nicola, beide um [illegible] gestellt wurden. Das gr
erzielen; ferner
3. die Sprengung [illegible] derselben bei gewö
weiterung der Hafen[illegible] musste das Gestell durch Kett
4. die Sprengun[illegible] werden. Die Bewegung des Bohr
San Francisco [illegible] aufgestellten Schiffe aus.
5. die Spren[illegible] Bohrmaschine, welche die rasc
(Höllenthor) zur [illegible] unter Wasser nicht erlaubt, da
Die Schwie[illegible] des Bohrapparates nur in Gewässern
gungen zu kämp[illegible] noch sicher arbeiten können, dür
gestattet, hier[illegible] dieser Sprengmethode hindernd im We
Bei Er[illegible] ist aber diese Sprengungsweise als ein Fo
Schiffahrt [illegible] zu verzeichnen.
beseitigt [illegible] haben amerikanische Ingenieure für unterseeisc
oberhalb [illegible] Methode mittelst Bohrschüssen ihrer vielen Unz
Bohrlöch[illegible] nicht mehr angewendet, sondern acceptirten hie
Schüssen[illegible] von Gebäuden übliche Verfahren mit in Hohlräum
oder R[illegible] Es wird nämlich der zu sprengende Fels
dem P[illegible] dann in den Hohlraum das Sprengmittel eingefül
bund[illegible] Durch die Explosion der Ladung stürzt die Decke e

[illegible] dieses Verfahren vom Ingenieur A. W. v. Schmi
bis [illegible] bei der Sprengung des Blossom Rock im Haf
arb[illegible] in Californien [1]) angewendet. Die Arbeiten begann
G[illegible] 1869 und waren im April 1870 beendet. Da der Fels
J[illegible] 7·63[m] unter dem Ebbewasserstande lag, so wurde auf de
[illegible] Kasten aus Holz versenkt und in dessen Mitte ein 2·0
[illegible] Eisenblechröhren gefütterter Schacht auf 8·30[m] unter d
[illegible] abgeteuft und sodann der Fels derart ausgehöhlt, da
[illegible] eine größte Länge von 44·25[m] und eine größte Breite v
[illegible] erhielt. Die Höhe der Aushöhlung überstieg nirgends 3·75[m]. D
Decke, welche durch vier Steinpfeiler und viele Holzstreben gestüt
wurde, hatte eine Dicke von fast durchgehends 4·00[m]. Für die Sprengu
der Felsdecke wurde eine Ladung von nahezu 29.670[kg] Chilipulver b
stimmt und dieses, in 38 Bierfässer und 7 Blechtonnen verwahrt in d
Aushöhlung gelagert.

Wie bekannt, pflanzt sich der Druck, welcher auf einen Theil d
Wassers ausgeübt wird, nach allen Seiten gleichmäßig fort und ka

[1]) Siehe unsere „Mittheilungen". Jahrgang 1874, Heft 11.

her mit bedeutend geringeren Mengen des Sprengmittels das Bersten r Wandungen von Hohlräumen erhalten werden, wenn man diese mit asser füllt, als wenn dies unterbleibt. Ingenieur Schmidt ließ daher n kellerartigen Raum auf zwei Drittel seiner Höhe mit Wasser füllen.

Die Sprengung des Felsens erfolgte am 23. April 1870 und soll r Effect ein großartiger gewesen sein. Die elektrische Zündung gelang ar vollkommen, nicht so aber die Sprengwirkung, da nach den vor- nommenen Sondirungen der Fels statt auf $7{\cdot}60^{m}$ unter dem Ebbe- sserstande, wie contractlich festgesetzt, nur auf $4{\cdot}42^{m}$ zusammen- türzt war. Zum Wegräumen des gesprengten Materiales auf die ver- gte Tiefe benöthigte Ingenieur Schmidt noch einen Monat Arbeit. e Gesammt-Arbeitsleistung bei diesem Objecte betrug annäherungs- ise 5000^{kbm} Felssprengung in 8700 Tagschichten. Es entfielen sonach r einen Kubikmeter unterseeischer Felssprengung ungefähr 1·7 Arbeits- chichten und $6{\cdot}0^{kg}$ Chilipulver.

Eine ähnliche, jedoch beträchtlichere Felssprengung war jene des allets Point-Riffes im Hell Gate nächst New-York [1]), welches die hiffahrt sehr gefährdete und überdies die tiefergehenden Schiffe zwang, f einem großen Umwege nach New-York zu fahren. Durch die Ab- rengung des Felsens war eine Abkürzung der Fahrzeit um viele Stunden glich.

Die Vorarbeiten zu dieser Sprengung begannen im Jahre 1869 rch das Ingenieur-Corps der Vereinigten Staaten unter unmittelbarer itung des Generals John Newton. Es wurde zuerst auf dem Felsen n wasserdichter Damm erbaut, welcher einen bedeutenden Raum um- loss, und in diesem ein großer Schacht auf $12{\cdot}00^{m}$ Tiefe unter den ittelwasserstand abgeteuft. An der Sohle desselben wurden Gänge von ca $79{\cdot}00^{m}$ Länge vorgetrieben, und diese durch Quergänge mit einander rbunden. Hiedurch entstand ein Hohlraum von beinahe $13.000^{\square m}$ rundfläche, dessen Decke durch 127 Pfeiler getragen wurde. Alle feiler hatten unten $0{\cdot}80^{\square m}$ Querschnitt; ihre Höhe wechselte vom uchte gegen den Umfang hin von $6{\cdot}30^{m}$ bis $3{\cdot}16^{m}$. Die Sohle der höhlung lag $9{\cdot}50^{m}$ bis $12{\cdot}60^{m}$ unter dem Ebbewasserstande.

Das Ausarbeiten des Schachtes und der Höhlung geschah mittelst urschüssen, zu deren Ladung Nitroglycerin genommen wurde. Anfangs ten die Arbeiter viel durch einströmendes Wasser zu leiden, ein elstand, der jedoch später durch verschiedene technische Hilfsmittel d Anwendung von Pumpen fast gänzlich behoben wurde.

[1]) Siehe unsere „Mittheilungen", Jahrgang 1871, Heft 9. Jahrgang 1877, Heft 10. d Leslie's *„Illustrated News papers"*, Nr. 1092, Vol. XLII.

Für die Sprengung des dergestalt ausgehöhlten Felsens wurden in den Pfeilern und in der Decke Bohrlöcher von 8^{cm} Weite und $1{\cdot}00^{m}$ bis $3{\cdot}50^{m}$ Tiefe hergestellt. Diese Bohrlöcher wurden im harten Gestein mit Dynamit, im weichen Gestein mit gewöhnlichem Sprengpulver geladen. Überdies wurden einzelne Minen frei in den Stollen hinterlegt. Im Ganzen wurden 4480 Minen mit 16.190^{kg} Dynamit und 13.160^{kg} Sprengpulver, also überhaupt 29.350^{kg} Sprengmittel gesprengt. Die Zündung geschah mit galvanischer Elektricität und kamen 24 Batterien mit zusammen 888 Elementen zur Anwendung. Unmittelbar vor der Sprengung wurde der Hohlraum theilweise mit Wasser gefüllt, damit bei der Explosion der freien Ladungen der Effect erhöht werde. Die Sprengung fand am 24. September 1876 statt.

Die Arbeiten für die Sprengung des Felsenriffes im Hell Gate hatten 7 Jahre bedurft, wobei bemerkt wird, dass wegen Geldmangels die Arbeit oft unterbrochen werden musste.

Das Kubikmaß des abgesprengten Felsens dürfte 130.000^{kbm} nicht überstiegen haben.

Sowie bei der Sprengung des Blossom Rock, so stürzte auch hier die Decke nicht auf die beabsichtigte Tiefe ein und konnte diese erst nach Beseitigung des gesprengten Materiales mittelst Dampfbagger erreicht werden, welche Nacharbeit weitere 9 Monate Zeit erforderte.

Die zur Beseitigung des Blossom Rock und des Hallets Point-Riffes angewendeten, nicht wesentlich von einander unterschiedenen Sprengmethoden, werden mit Rücksicht auf die gegenwärtigen Fortschritte in der Sprengtechnik wohl kaum mehr bei irgend einem Objecte zur Anwendung gelangen. Diese Sprengungsweisen sind überhaupt nur bei Felsen anwendbar, welche auf beträchtliche Tiefe abzusprengen sind, weil nur bei solchen die Möglichkeit vorhanden ist, Aushöhlungen in der angedeuteten Art auszuführen. So tiefe Aussprengungen werden aber wohl nur bei Felsenriffen im Meere verlangt werden, wo des großen Tiefganges der Schiffe wegen derlei Aussprengungen nothwendig sind. Aber selbst dann ist hieran die Bedingung geknüpft, dass der Felsen aus einem massigen undurchlässigen Gestein bestehe, denn sonst müssten zur Abwehr des Wasserzuflusses während der Arbeit — wenn dies überhaupt noch thunlich wäre — höchst kostspielige und zeitraubende Maßnahmen getroffen werden. Eine Zukunft kann sonach diesen beiden Sprengmethoden nicht in Aussicht gestellt werden.

Aber auch die alte Sprengmethode mittelst Bohrschüssen wird nur mehr in seltenen Fällen zur Beseitigung von Felsen unter Wasser Anwendung finden können. Dies wird z. B. der Fall sein bei Sprengungen

n Felsen im Meere — entweder in der Art, wie dies bei der Sprengung
Hafen von Boston geschah, oder nach dem von der Hafenbauunter-
hmung in Pola beobachteten Verfahren. Diese senkte auf den zu
rengenden Felsen eine Taucherglocke hinab, unter deren Schutz die
hrlöcher erzeugt und geladen und nach Hebung der Glocke gezündet
rden. Selbstverständlich ist ein solcher Vorgang nur bei kleinen
jecten empfehlenswert.

Bei Sprengungen von Felsen in Flüssen ist jedoch die Felsspreng-
thode mittelst Bohrschüssen nur beim Zusammentreffen äußerst gün-
ger Umstände anwendbar, und diese bedingen eine Wassertiefe von
00^m bis 2·00^m und eine Stromgeschwindigkeit von höchstens 2·00^m in
r Secunde. Es müssen nämlich bei dieser Sprengmethode die Bohr-
her von einem oberhalb des zu sprengenden Objectes angebrachten
wimmenden Gerüste aus erzeugt, geladen und abgeschossen werden.
e Ausführung dieser drei Operationen: als:

1. Erzeugen der Bohrlöcher,
2. Laden und Besetzen derselben, und
3. Zünden der Ladungen,

aber mit Schwierigkeiten verbunden, welche, wie schon erwähnt, mit
r Zunahme der Wassertiefe und der Stromgeschwindigkeit ganz
deutend wachsen.

Das Erzeugen der Bohrlöcher verlangt die Herstellung
es Gerüstes von solcher Einrichtung, dass selbst bei wechselndem
asserstande gebohrt werden kann. Aus diesem Grunde wendet man
efür meistens verankerte Flösse oder gekoppelte Schiffe an, und legt
erdies ersteren eine bis auf den Grund reichende Stauvorrichtung vor,
rch welche der Strömung und dem Wellenschlage begegnet werden
ll, oder man stellt, um die Vibrationen des Bohrers zu vermindern,
r jedem Bohrer eine Blechrinne auf. Genügen diese Vorrichtungen
r Herstellung der Bohrlöcher durch Handarbeit, so sind dieselben
ch unzureichend bei Anwendung von Bohrmaschinen, weil diese, um
centrales Bohren überhaupt zu ermöglichen, ein äußerst festes,
bewegliches Gerüst verlangen.

Immerhin ist nebst der Ausführung der schwimmenden oder des
ten Gerüstes auch noch die Bohrarbeit selbst eine sehr beschwerliche,
besondere dann, wenn das Gewässer Sand mitführt, daher ein Ver-
nden der Bohrlöcher zu befürchten ist und man in solchem Falle —
überhaupt bohren zu können — Blechröhren anwenden muss, in
nen der Bohrer bewegt wird. Die Bohrarbeit wird noch schwieriger,
itunter kaum möglich, wenn das zu sprengende Object zwei oder

noch mehr Meter unter dem Wasserspiegel liegt und die Stromgeschwindigkeit eine bedeutende (2·00^{m} in der Secunde) ist, weil der dann beträchtliche Druck des Wassers auf die Bohrer jede regelrechte Bewegung derselben hindert.

Mit denselben Schwierigkeiten, wie beim Bohren, hat man beim Laden und Besetzen der Bohrlöcher zu kämpfen. Ist das Wasser trübe, so müssen in die Bohrlöcher Blechröhren eingesetzt werden, die bis über die Wasserfläche hinaus reichen, um durch selbe die Ladung und den Besatz einführen zu können. Dieser Vorgang muss auch bei starker Strömung des Wassers eingehalten werden. Die Größe der Ladung betreffend, sei erwähnt, dass dieselbe eine verhältnismäßig nur geringe sein darf, wenn das Floss oder Gerüst während des Abschießens an Ort und Stelle belassen werden soll; hingegen eine starke sein kann, wenn zur Herstellung der Bohrlöcher gekoppelte Schiffe verwendet wurden, die vor dem Abthun der Bohrschüsse abgefahren werden — eine zeitraubende und mühsame Arbeit.

Das Zünden der Bohrschüsse mittelst wasserdichter Zündschnüre hat weniger Schwierigkeiten im Gefolge, als die Zündung mittelst Elektricität, allein man erhält bei ihrer Anwendung keine günstigen ineinander greifenden Wirkungen der Bohrschüsse, was aber der Fall ist, wenn diese gleichzeitig gezündet werden. Hingegen ist wieder die Anwendung der elektrischen Zündung, welche ein tadelloses Functioniren ihrer drei gleich wichtigen Factoren: der Zündmaschine, der isolirten Leitung und des höchst empfindlichen Zünders fordert, nicht so einfach und bedingt von dem Zündenden die genaue Kenntnis dieser Zündungsweise.

Ist es endlich mit großem Zeitaufwande gelungen, trotz aller dieser angedeuteten Schwierigkeiten, mehrere Bohrschüsse abzuschießen, so bleibt als eine weitere zeitraubende Arbeit das Herausschaffen oder Beiseiteziehen des gesprengten Materiales.

Das so mühevoll errungene Resultat wird jedoch noch immer ein ungünstiges sein, wenn die Anlage der Bohrschüsse keine zweckentsprechende war, was meistens der Fall sein dürfte, weil es ungemein schwer ist, unter Wasser den richtigen Ort zu bestimmen, wo ein Schuss angebracht werden soll.

Bekanntlich ist das Aussprengen eines Grabens in einem Felsen mit glatter Oberfläche nur dann ökonomisch durchzuführen, wenn die Bohrschüsse gegen freie Flächen hin wirken.

Die Wirkung eines Bohrschusses in einem eben begrenzten Felsen hat, wie bekannt, die in der Fig. 1 (Taf. 1) dargestellte Glockenform;

hinter einer verticalen Wand angelegter Bohrschuss jene Form (im chschnitte), wie sie Fig. 2 zeigt. Es wird daher bei gleicher Ladungs-e in letzterem Falle ein größeres Kubikmaß Stein gesprengt als im en.

Bei Sprengungen im fließenden Wasser ist es jedoch fast immer öglich, nach verticalen Wänden zu arbeiten. Um daher halbwegs stige Resultate zu erhalten, muss man die Bohrlöcher ungefähr um Hälfte tiefer anlegen, als die neue Fluss- oder Canalsohle liegen soll, n wie die Fig. 1 nachweist, ergibt sich in dem untern Drittel des rloches eine ungenügende Wirkung. Je tiefer jedoch die Absprengung chehen soll, desto verhältnismäßig näher aneinander müssen auch die hrschüsse angelegt werden, damit zwischen je zweien derselben keine große Felstheile stehen bleiben, deren nachträgliche Absprengung ch kleinere Bohrschüsse — weil tiefer unter Wasser liegend — mit leutenderen Schwierigkeiten verbunden ist. (Fig. 3.)

Die Anlage von Bohrlöchern gestaltet sich noch ungünstiger, wenn Oberfläche des zu vertiefenden Flussbettes eine unregelmäßige ist, il dann nur zu oft die Wirkungen der Bohrschüsse *a*, Fig. 4, nicht ch den gewünschten Richtungen hin erfolgen, unterhalb der neuen ssohle bleiben, und daher für die Regulirungsarbeit ganz verloren ben.

Ist der unter Wasser liegende Felsen nur auf geringe Höhe 0^{cm} bis 30^{cm}) abzusprengen, so müssen die Bohrlöcher *b*, Fig. 4, sehr he aneinander gelegt oder, um Zeit zu ersparen, die Absprengung f eine größere Tiefe bewirkt werden, als die neue Fluss- oder Canal-hle zu erhalten hat, was auch als ein weiterer Übelstand dieser engmethode bezeichnet werden muss.

Als ich im Jahre 1873 ein in der Donau gelegenes Pfeilerfrag-nt zu sprengen hatte, drängten mir alle diese eben angeführten wägungen über die Anwendbarkeit der Felssprengmethode unter sser mittelst Bohrschüssen die Überzeugung auf, dass ich mit dieser thode die mir gestellte Aufgabe nicht lösen könne. Das Pfeiler-gment, ein Caisson mit ungefähr $1{\cdot}00^{m}$ Aufmauerung, lag $2{\cdot}60^{m}$ unter m Wasserspiegel (damals Côte des Pegelnullpunktes), mit dem strom-ufwärtigen Theile unterhalb der Fahrbahn der Nordwestbahn-Donau-rücke und mit dem stromabwärtigen nur $6{\cdot}50^{m}$ von einem Pfeiler ser Brücke entfernt. Die Aufgabe lautete: Es ist bei einer Wasser-efe von $2{\cdot}60^{m}$ und einer Stromgeschwindigkeit von $1{\cdot}65^{m}$ in der Secunde s Pfeilerfragment (Mauerwerk und Eisen) derart abzusprengen, dass

weder die Brückenbahn noch der Pfeiler Schaden leiden und die Schiffahrt nicht unterbrochen werde.

Hier war weder die Herstellung von Bohrlöchern im Eisen, noch die Ausnützung des versandeten Hohlraumes im Caisson zur Hinterlegung einer größeren Dynamitmenge wegen der Lage des Objectes möglich. Es musste daher ein anderes Sprengverfahren erdacht werden. Ich entschied mich für die Anwendung aufgelegter Dynamitladungen, mich auf folgende theoretische Untersuchungen stützend.

Durch das Studium der Wirkungen der Sprengpräparate in den verschiedensten Medien gelangt man zur Überzeugung, dass infolge der Explosion eines brisant wirkenden, im homogenen Gestein eingeschlossenen Präparates eine Wellenbewegung in dem Mittel hervorgerufen wird, wobei die den Explosionsort umgebenden Theile verschoben, beziehungsweise zermalmt werden, und ferner in näherem oder weiterem Umkreis die Cohäsion des Mittels zerstört, respective vermindert wird. Nun ist aber die Rapidität der Entwicklung brisanter Sprengmittel eine so bedeutende, dass schon der Widerstand der unter dem Drucke einer Atmosphäre stehenden Luft vollkommen genügt, um in dem verschwindend kleinen Zeittheilchen, welches zur vollen Verbrennung des Explosionsstoffes nöthig ist, jede bedeutende Erweiterung des Laderaumes zu verhindern und dadurch die Erreichung der vollen Spannungsintensität der Gase zu ermöglichen. Es können daher bei Anwendung von Nitroglycerin-Präparaten auch genügende Zerstörungen durch blos frei aufgelegte Ladungen erhalten werden.

Die Wirkungen solcher Ladungen gestalten sich bedeutend günstiger, sobald sich oberhalb der Ladung eine Wassersäule von entsprechender Höhe befindet. Ist ein brisant wirkendes Präparat unter Wasser auf einem Felsen oder sonstigem Mittel aufgelegt, so dehnen sich die durch die Explosion erzeugten Wellen in dem minder dichten Mittel (Wasser) mehr aus, als in dem dichteren Mittel (Felsen). Es geht somit allerdings für die Wirkung im dichteren Mittel ein Theil der Kraft verloren; dessen ungeachtet wird letzteres zunächst dem Explosionsorte hinreichend zermalmt und auf eine gewisse Tiefe erschüttert.

Diese theoretischen Erwägungen werden durch die Erfahrung vollkommen bestätigt, indem Versuche zeigten, dass durch die Explosion einer brisanten Ladung auf einem unter Wasser befindlichen Steine die Bildung eines Trichters zunächst des Explosionsortes und weiter eine Zerklüftung des Gesteines hervorgebracht wird. (Fig. 5.) Die Größe des Trichters und die Tiefe der Erschütterung ist abhängig von der Dichte des Gesteines und von der Größe der angewendeten Ladung, welch' letztere

so günstiger wirken wird, je bedeutender die Wasserhöhe über ihr ist. Versuche haben dargethan, dass selbst im härtesten Felsen Ladungen von $0{\cdot}25^{kg}$ bis $0{\cdot}50^{kg}$ Dynamit befriedigende Resultate liefern, sobald die Wasserhöhe über dem Felsen wenigstens $1{\cdot}50^{m}$ bis $2{\cdot}00^{m}$ beträgt. Die Ladung von $0{\cdot}25^{kg}$ Dynamit Nr. I erzeugt einen Trichter von 10^{cm} bis 15^{cm} Tiefe und 80^{cm} oberem Durchmesser, jene von $0{\cdot}50^{kg}$ Dynamit Nr. I einen Trichter von 20^{cm} bis 30^{cm} Tiefe und durchschnittlich 100^{cm} oberem Durchmesser.

Wird nun in die, durch die Explosion der ersten Ladung erhaltene Vertiefung eine gleich große oder auch größere Ladung gebracht, so erhält man durch deren Explosion ein weit günstigeres Resultat, weil das Sprengmittel vermöge seiner tieferen Lage mehr im Innern des Mittels wirkt, dieses aber selbst schon durch die erste Sprengung in seinem Zusammenhange zerstört wurde. Es wird daher nach der zweiten Sprengung die Aushöhlung vertieft, ohne jedoch an Breite wesentlich zu gewinnen. (Fig. 6.)

In einem vollkommen verspannten Gestein erzeugt erfahrungsgemäß eine zweite, in den von der ersten Ladung herrührenden Trichter gelegte Ladung von $0{\cdot}50^{kg}$ Dynamit Nr. I eine weitere Vertiefung um 10^{cm} bis 15^{cm}, eine dritte und jede folgende Ladung liefert aber keine Vergrößerung des Trichters mehr.

Ist hingegen der zu sprengende Felsen nach einer Seite hin frei, so sind die Wirkungen der Dynamitladungen von $0{\cdot}25^{kg}$ und $0{\cdot}50^{kg}$ ungleich größer und es kann der Felsen auf jede gewünschte Tiefe abgesprengt werden, indem man durch die Sprengung nur kleine Sprengstücke erhält, welche die Strömung des Wassers fortreißt.

Auf diesen Thatsachen beruht meine neue Sprengmethode.

Zur Beseitigung eines unter Wasser liegenden Felsens beginnt man mit der Sprengung an dem stromabwärtigen Ende desselben, um zuerst nach und nach eine freie Wand zu bilden und das Abschwemmen des gesprengten Materiales zu erleichtern. Man beginnt die Sprengung mit einer kleinen Ladung oberhalb jener Stelle, wo die neue Fluss- oder Canalsohle den Felsen durchschneidet, und vertieft sich an jenem Orte bis auf die verlangte Tiefe, was mit einer zweiten Ladung stets erreicht werden dürfte. (Fig. 7.)

Nunmehr wird neben dem erhaltenen Trichter auf eine durch die ersten Sprengungen zu ermittelnde Entfernung ein zweiter Trichter auf gleiche Art ausgesprengt. Es wäre hiebei zu bemerken, dass die festgesetzte Trichtertiefe mit einer geringeren Zahl von Minen zu erreichen sein wird, weil ja die oberste Ladung schon im erschütterten Mittel

wirkt. Je nachdem nun das zu sprengende Object mehr oder weniger fest ist, wird die erste Ladung zur Bildung eines Trichters entweder in den erhaltenen Trichter, am Rande oder außerhalb aufgelegt. Auf diese Art wird das zu beseitigende Object nach einer Linie durchgesprengt und an dessen stromabwärtigem Ende künstlich eine freie Wand gebildet. (Fig. 7.) Nunmehr sprengt man eine zweite Linie stromaufwärts der ersten derart, dass die Wirkungen der einzelnen Minen in die Trichter der ersten Minenreihe eingreifen, also gegen die freie Wand hin fallen, und das abgesprengte, zu kleinen Stücken zermalmte Steinmaterial durch das Wasser abgeschwemmt werden kann. In dieser Weise sprengt man das Object allmälig ab.

Diese Sprengmethode liefert insbesondere dann überraschende Resultate, wenn das Gestein sehr lassig und porös ist, weil durch die Explosion der Ladung das den Explosionsort umgebende Wasser mit ungeheurer Kraft in die Lassen oder Poren getrieben wird und dort gleichsam als Keil wirkt.

Diese Sprengmethode ist aber überhaupt nur dann von gutem Erfolge begleitet, wenn die Ladungen systematisch versenkt werden, so dass ein Ineinandergreifen der Wirkungen stattfindet. Dies ist jedoch nur durch Befestigung der Ladungen an Führungsstangen möglich, welche durch einen einfachen Apparat die entsprechenden Stellungen erhalten. Dieser Apparat ist auf dem Sprengschiffe (Taf. 1, Fig. 9) angebracht, das mittelst fünf Anker oberhalb des zu sprengenden Felsens derart möglichst festgestellt wird, dass die Sprengung von dem stromabwärtigen Theile des Felsens an begonnen werden könne.

Der Sprengapparat (Fig. 9 u. 10) besteht aus einem Ausschussgerüste AA, das an seinem vorderen Theile den verstellbaren Führungsrahmen R trägt. Der Rahmen wird aus zwei fest miteinander verbundenen Rundhölzern r gebildet, welche oben mit durchlaufenden Eisenschienen versehen und durch eiserne bewegliche Haken h in gleich weite Felder getheilt sind. Durch diese und dem an der Kappe h befestigten Bügel B bringt man die aus einem schmiedeisernen Gasrohr a bestehende Führungsstange F in die jeweilig erforderliche Stellung. Unten an dieses Gasrohr befestigt man ein eisernes Kupplungsstück (Muffe b), welches vor jeder Sprengung mit einem die Sprengladung L tragenden Rundholze c zu versehen kommt. Zum leichteren Heben und Senken ist die Führungsstange F an einer Kette (Drahtseil) z befestigt, die zwischen ein eisernes Rollenpaar gezogen und am Ausschussgerüste angehängt wird.

Durch den Bügel B und die einzelnen Felder des Führungsrahmens ist es möglich, der Stange von einem Orte aus die verschiedenen Stel-

lungen 1, 2, 3 etc. zu geben. Da der Führungsrahmen gerade ist, so müssen die unteren Enden der Führungsstangen im gleichen Niveau in eine gerade Linie fallen, sonach auch die Aussprengung durch die Zündung der an diesen Enden befindlichen Ladungen einer eben solchen Linie erfolgen. Ferner sind die eisernen Haken h gleich weit von einander entfernt, es können somit im gleichen Niveau auch die Ladungen gleich weit von einander gelegt werden. Durch die parallele Verschiebung des Rahmens in nähere Lagen zum Schiffe (R_1 R_2), kann die Aussprengung stromaufwärts nach parallelen Linien vorgenommen werden.

Das Sprengschiff lässt sich mit den vier Seitenankern nach einer der beiden Langseiten und im Vereine mit dem Hauptanker stromauf- oder abwärts verschieben.

Diese Einrichtung des Sprengschiffes ermöglicht systematisch vorzunehmende Sprengungen.

Zur Handhabung des Sprengapparates sind 5 Mann erforderlich: 1 Mann (Partieführer) leitet die Arbeit, 2 Mann heben und senken die Führungsstange, der vierte handhabt die Kette und der fünfte trägt die Munition zu. Überdies müssen Arbeiter am Lande in den Laboratorien mit dem Adjustiren der Patronen in genügender Zahl für mehrere Sprengschiffe beschäftigt sein.

Will man sprengen, so muss man vor Allem das Sprengschiff oberhalb des stromabwärtigen Endes des abzusprengenden Felsens aufstellen und fest verankern. Nun wird aus der zulässigen äußersten Stellung (z. B. bei 1) die an der Führungsstange befestigte Ladung auf das Object hinabgelassen, hierauf elektrisch gezündet, die Stange in die Höhe gezogen, das theilweise abgesprengte Holz sammt Muffe b entfernt und durch eine andere hergerichtete Ladung ersetzt. Wenn durch die erste Sprengung die festgesetzte Tiefe nicht erreicht worden ist, was man an Marken erkennt, die an der Führungsstange angebracht sind, so wird letztere abermals bei 1 versenkt, wodurch die Ladung in den bereits erzeugten Trichter gelangt und ihre Explosion eine Vergrößerung des Trichters erzielt. Hätte sich jedoch die Wirkung der ersten Ladung bis auf die beabsichtigte Tiefe erstreckt, so gibt man der Führungsstange je nach der Größe des ausgesprengten ersten Trichters eine neue Stellung und sprengt so lange, bis die neue Flussbettsohle erreicht ist.

Auf diese Art wird bis zur letzten möglichen Stellung der Führungsstange fortgefahren, und das Felsobject nach einer Linie durchschnitten. Da sich diese Linie am stromabwärtigen Ende des abzusprengenden Felsens befindet, so kann das durch die Explosionen zertrümmerte Felsmateriale durch die Strömung fortgerissen werden.

Nunmehr wird der Führungsrahmen in eine mehr rückwärtige Lage (R_1) gebracht, eine zweite Rinne stromaufwärts der ersten in analoger Weise ausgesprengt, dann erneuert der Führungsrahmen zurückgesetzt und die Sprengung fortgesetzt. Sobald aus allen Lagen des Führungsrahmens das Object auf die gegebene Tiefe abgesprengt ist, kommt das Schiff selbst so weit stromaufwärts zu stellen, dass die Wirkung der ersten Minenreihe in jene der zuletzt hergestellten der früheren Schiffsstellung eingreift. Das Sprengen selbst wird dann, wie bei der ersten Schiffsstellung angegeben, bis zur gänzlichen Zerstörung des Objectes fortgesetzt.

Um genau bestimmen zu können, auf welche Tiefe in jedem Rahmen und jedem Felde gesprengt werden müsse, damit die neue Flussohle erhalten werde, müssen bei jedem Sprengschiffe für alle möglichen Stellungen der Führungsstange die Längen dieser Stange von der Dynamitladung bis zum Bügel B berechnet sein. Fällt nun an einem Orte die Führungsstange, welche von der Dynamitladung gegen den Bügel hin eine Decimetereintheilung zeigt, länger aus als berechnet, d. h. fällt die betreffende Marke unterhalb des Bügels B, so befindet sich der Punkt am Grunde tiefer als die neue Flussohle, es ist somit an diesem Orte nicht mehr zu sprengen. Würde jedoch die Führungsstange kürzer als die berechnete Länge sein, d. h. fällt die betreffende Marke der Führungsstange oberhalb des Bügels B, so ist an diesem Orte der Felsen noch abzusprengen, und zwar um so viel als die Marke über den Bügel ragt.

Diese Einrichtung des Apparates erlaubt zugleich eine genaue Sondirung des zu zerstörenden Felsens vor und nach der Sprengung, daher auch eine Aufnahme dieses Felsens und eine verlässlichere Berechnung des gesprengten Kubikmaßes als nach allen bisher üblichen Methoden.

Es kann nämlich mit einem solchen Apparate der Felsen je nach der Höhe des Wassers über demselben von einer einzigen Schiffsstellung aus auf eine Fläche von 15 bis $25^{\square m}$ abgesprengt, und auf dieser Fläche ungefähr 77 Sonden mittelst der Führungsstange, durch Ablesung ihrer Länge bei dem Bügel B vorgenommen werden. Zeichnet man die Horizontalprojectionen der Stangenrichtungen, trägt auf selbe die horizontalen Längen der Führungsstangen, welche auf graphischem Wege leicht zu finden sind, und schreibt zu diesem Punkte die auf die Verticale reducirte Stangenlänge, so ist man in der Lage, die Oberfläche des Felsens in Schichten zu legen. Wird auch nach der Sprengung der Felsen nach diesem Verfahren dargestellt, so ist eine Berechnung des gesprengten Kubikmaßes zulässig.

Die beiliegende Skizze, Taf. 2, Fig. 11, sowie der betreffende Schlüssel, Fig. 12, gibt hierüber näheren Aufschluss.

Der so beschriebene Sprengapparat functionirt tadellos und kann die Mannschaft sich in der Handhabung desselben so schnell einüben, dass sie von je 4 zu 4 Minuten einen Schuss abzuthun vermag.

Das früher erwähnte Pfeilerfragment in der Donau, an dessen Beseitigung man früher zu wiederholtenmalen wochenlang vergeblich arbeitete, wurde mit Hilfe dieser neuen Sprengmethode binnen 14 Tagen zerstört. Das Pfeilerfragment, respective der Caisson, hatte circa $78^{\square m}$ Grundfläche, und da die Absprengung auf wenigstens $0{\cdot}56^{m}$ Tiefe geschah, wurden im Minimum $43{\cdot}75^{kbm}$ zerstört. Es entfielen bei dieser Sprengung auf 1 Kubikmeter zerstörten Objectes 0·16 Arbeitstage von 10 Arbeitern täglich, $2{\cdot}3^{kg}$ Dynamit und 5 fl. für die verbrauchten Materialien, ohne Nebenarbeiten und Schiffsausrüstung.

Durch diese gelungene Sprengung des Pfeilerfragmentes in der Donau bei Wien erwies sich meine Sprengmethode als lebensfähig, und gegenüber anderen Methoden überlegen. Es schien nunmehr wünschenswerth, zu erheben, inwiefern bei starken Strömungen und großen Wassertiefen dieses Verfahren anwendbar sei. Insbesondere war es mir von höchster Wichtigkeit, zu ermitteln, ob bei Anwendung meiner Sprengmethode zur Beseitigung von Felsen unter Wasser die sichere Anbringung von Minen an dem zu sprengenden Objecte auch bei jenen Stromverhältnissen ausführbar sei, wie solche an den Stromschnellen in der Donau zwischen Moldova und Turn-Severin anzutreffen sind.

Im Juli 1875 war mir Gelegenheit gegeben, sowohl an der Stromschnelle Jucz, als auch am Eisernen Thor Sprengversuche vorzunehmen.

Die Ergebnisse des letzten Versuches waren sehr zufriedenstellend, da bei einer Stromgeschwindigkeit von $4{\cdot}50^{m}$ und einer Wassertiefe von $1{\cdot}75^{m}$ wurden $5{\cdot}5^{kbm}$ Felsen in 3 Stunden gesprengt. Es entfielen daher auf einen Kubikmeter Felssprengung unter Wasser: 0·05 Arbeitstage von 10 Arbeitern täglich, $1{\cdot}5^{kg}$ Dynamit und 3 fl. 25 kr. für die verbrauchten Materialien, gleichfalls ohne Nebenarbeiten und Schiffsausrüstung.

Nach diesem äußerst günstigen Ergebnisse der Versuche und nach Ort und Stelle gesammelten Erfahrungen konnte ich im Jahre 1875 einem an das k. k. Reichs-Kriegsministerium gerichteten Berichte Bestimmtheit aussprechen:

Dass trotz der außerordentlichen Stromgeschwindigkeit und der Grundbeschaffenheit an den acht unteren Objecten, namentlich am Eisernen Thore, die Sprengarbeit, nach meiner Methode ausgeführt, entschieden

einfacher, schneller und billiger als nach der bisherige Vorgangsweise ausführbar ist, ja dass bei einigen Kata rakten die Aussprengung überhaupt nur nach meine Methode vorgenommen werden kann.

Dieser Ausspruch ist vollkommen berechtigt durch die Vortheil welche meiner Sprengmethode gegenüber der Methode mit Bohr schüssen eigen sind.

Ich bezeichne als Vortheile:

1. Die außerordentliche Einfachheit, denn das Erzeugen der Boh löcher, das Laden und Besetzen derselben entfällt gänzlich.

2. Der äußerst geringe Zeitbedarf; einfache Manipulationen, welch einander rasch folgen, ersetzen die sehr zeitraubenden drei Operationen b Sprengungen mittelst Bohrschüssen. So z. B. kann die elektrische Zündu der Ladung in dem Momente erfolgen, als sie an Ort und Stelle gebracht wir

3. Das Entfallen einer Nacharbeit, da das Sprenggut sehr ve kleinert, und wenn kräftige Wasserströmung vorhanden ist, von de selben abgeführt wird, während bei der bisherigen Sprengmethode na dem Zünden mehrerer Bohrschüsse das Herausschaffen des gesprengt Materiales mittelst Werkzeugen oder Apparaten geschehen musste.

4. Die Unabhängigkeit von der Wassertiefe und die dadur gewonnene Arbeitszeit; denn die an einer Führungsstange von beli biger Länge befestigte Ladung kann ohne Rücksicht auf die Wasse tiefe (also auch bei Hochwasser) versenkt werden, während die Boh arbeit unter Wasser wegen des auf das Bohrgestänge ausgeübten Wasse druckes nur auf eine geringe Tiefe möglich ist.

5. Die Unabhängigkeit von der Stromgeschwindigkeit, wodur die Nothwendigkeit zur Verwendung von Stauvorrichtungen zum Schut gegen heftige Strömungen und zur Herstellung von Schutzbauten geg den Wellenschlag entfällt.

6. Die Unabhängigkeit von der Beschaffenheit des zu sprengend Objectes, denn die beschriebene Sprengmethode gestattet nicht nur je Felsgattung, sondern auch hölzerne und schwächere eiserne Objec zu sprengen.

7. Freiheit für die Richtung der vorzunehmenden Sprengung; d Sprengmethode erlaubt die Stromhindernisse in jeder beliebigen Ric tung mit Leichtigkeit zu beseitigen, während man nach der bish gebrauchten gezwungen war, dem Ufer nahe zu bleiben, wodurch si für die Schiffahrt oft unvortheilhafte Correcturen ergaben.

Als einziger Nachtheil dieser Sprengmethode ist nur der größe Bedarf an brisanten Sprengmitteln zu nennen. Dieser Nachtheil ist ab

genüber den erwähnten Vortheilen kaum nennenswert, und ver-
indet gänzlich, wenn man bedenkt, dass nach meiner Spreng-
thode im Jahre an 200 bis 250 Tagen, nach der Methode mit-
st Bohrschüssen aber kaum an 60 Tagen gearbeitet werden kann
d überdies die Arbeitsperiode bei ersterer Methode in die Sommer-
nate, bei letzterer in die ungünstigste Zeit des Jahres, in die Winter-
nate fällt.

Eine dritte kleinere Versuchssprengung mit meiner Methode habe
ch im Jahre 1878 an einem Felsen in der Donau bei Krems aus-
führt. Obgleich dieser Versuch nicht beendet werden konnte, so lie-
rte er immerhin genügende Anhaltspunkte zur genauen Feststellung der
beitszeit und Kosten für einen Kubikmeter Felssprengung unter Wasser.

Auf Grund der Ergebnisse aller drei Sprengversuche rechne ich
ne Rücksicht auf die Stromgeschwindigkeit für einen Kubikmeter
lssprengung unter Wasser, selbst wenn auf 6·00^{m} Tiefe gesprengt
rden sollte: 0·1 Arbeitstag mit 10 Arbeitern täglich und 12 fl. ö. W.
it Rücksicht auf alle sonstigen, bei ausgedehnten Felssprengungen
rkommenden Nebenarbeiten. Dieser Einheitspreis ist der 25. Theil
s bei den Sprengungen im Rhein, und die Hälfte des bei den Spren-
ngen in der Donau ermittelten Einheitspreises, welch' letzterer die
sis für die Kostenberechnung der projectirten Felssprengungen in der
teren Donau zwischen Moldova und Turn-Severin bildete.

Der „Donau-Verein", welcher von dieser neuen Sprengmethode
enntnis erhielt, wollte sich durch einen größeren Versuch von ihrer
auchbarkeit überzeugen, da für den Fall, dass sich die von mir ge-
achten Angaben bewahrheiten sollten, es keinem Zweifel unterliegen
nnte, dass diese Sprengmethode von großem Einflusse auf die Regu-
rungsarbeiten in der unteren Donau sein müsste.

Dieser Versuch konnte durch gütige Unterstützung des k. k. Reichs-
iegsministeriums im vorigen Jahre (Juli und August) in der Donau
i Krems durchgeführt werden. Die Resultate desselben wurden von
er Jury aufgenommen, welche aus Vertretern des Reichs-Kriegsmini-
eriums, der niederösterr. Statthalterei, der Donau-Regulirungs-Com-
ission, des Donau-Vereines, des Ingenieur- und Architekten-Vereines
d der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft bestand.

Das Gutachten, welches diese Jury über meine Sprengmethode
gab, bestätigt die Richtigkeit meiner Angaben in allen Punkten,
chnet den Einheitspreis eines Kubikmeters Felssprengung unter
sser mit frei aufgelegten Ladungen mit 11 fl. 66 kr. und bezeichnet
ne Methode als die Beste der bisher bekannten.

Anhang.

Zur besseren Illustrirung der im Vorstehenden vom Herrn M. Lauer über seine Methode der Felssprengungen unter Wasser vo führten Darstellung sollen im Nachfolgenden aus den officiellen A noch einige Daten über die im August und September vorigen Ja bei Krems ausgeführten Versuche mit dieser Methode, sowie das der Jury verfasste Gutachten Platz finden.

Die Jury war, wie folgt, zusammengesetzt:

Präses: Oberstlieutenant M. v. Gyurits des Geniestabes, theilungsvorstand im technischen und administrativen Militär-Com Delegirter des Reichs-Kriegsministeriums.

Mitglieder: Bauadjunct G. Brückl, Vertreter der niederös reichischen Statthalterei;

Oberingenieur S. Taussig, Vertreter der Donau-Regulirun Commission;

Hofrath G. Ritter von Wex, Vertreter des niederösterreichisc Landesausschusses;

Ingenieur J. Deutsch, Obmann des hydrotechnischen Comi des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Vertreter di Vereines;

Schiffsinspector C. Marchetti, Vertreter der Donau-Dampfsch fahrts-Gesellschaft.

Hauptmann A. Pap des Geniestabes, Mitglied des technisc und administrativen Militär-Comité's, Protokollführer.

Die Sprengversuche, welche nebst dem experimentellen Zwe auch noch die Tendenz verfolgten, die Flussohle an der Sprengst bis auf 2·00^m unter den örtlichen Nullwasserspiegel zu vertiefen, fan unweit des Kremser Dampfschiff-Landungsplatzes bei einer mittl Wassertiefe von 2·70^m bis 3·30^m statt. Die Oberflächen-Geschwindigk betrug nach wiederholten Messungen 3·2^m. Der beim Pegel der Brü von Stein officiell notirte Wasserstand schwankte während der Versuc tage zwischen + 0·88^m und + 1·52^m.

Der Flussgrund bestand an der Sprengstelle aus einem sehr hart häufig dünne Quarzadern führenden geschichteten Gneis, der in sei tieferen Partien mit Geschiebe bedeckt, in den höheren Theilen jed frei von solchem war.

Das Sprengschiff war eine vom Wasserbauärar entlehnte, niederrdige hölzerne Plätte, welche für die Zwecke des Versuches vom jor Lauer in entsprechender Weise provisorisch ausgerüstet wurde. ehe Taf. 1.)

Als Sprengmittel wurde hauptsächlich Neudynamit Nr. I und nur n geringen Theile Gelatinedynamit verwendet. Ersteres bestand aus %, Nitroglycerin, 2% Collodiumwolle, 40% Zumischpulver (70% Kalipeter und 30% Holzmehl). Das Gelatinedynamit (Neugelatine) bestand s 78% Nitroglycerin, 2% Collodiumwolle, 20% Zumischpulver von eicher Zusammensetzung wie bei dem Neudynamit.

Diese Sprengmittel waren in Patronen von zwei Größen laborirt, mlich mit je $0{\cdot}25^{kg}$ und $0{\cdot}50^{kg}$ Sprengstoff. Als Patronenhülle verndete man cylindrische, in- und auswendig mit Paraffin gut abgechtete Cartons.

Die Zündung geschah durchwegs durch Reibungselektricität mit em Feld-Zündapparat des 2. Genie-Regiments. In die Patronen mit ndynamit sind Zünder mit $0{\cdot}3^{g}$, in jene mit Gelatine solche mit $0{\cdot}1^{g}$ rengkapseln eingesetzt gewesen.

Die Leitung der Sprengarbeiten besorgte Herr Major Lauer mit n beiden ihm zugetheilten Offizieren des 2. Genie-Regiments, den ren Oberlieutenant Springer und Oberlieutenant Förster. Für den gelmäßigen Fortgang der Sprengarbeit waren im Ganzen 2 Unterfiziere und 6 Sapeure, also 8 Arbeiter nöthig; hievon entfielen 5 Arbeiter r die Handhabung des Sprengapparates und 3 Arbeiter für die Laborung und Anfertigung der Munition; die für letztere erforderlichen llen und Patronenstäbe wurden bereits fertig eingeliefert. Außer diesen nten waren noch von Zeit zu Zeit 1 Unteroffizier und 6 Sapeure rderlich, um den Munitionstransport von der Laborirhütte — welche n der Sprengstelle circa $^1/_8$ Meile entfernt war — zu besorgen. Hinsichtlich dieser Leute sprach sich die Jury dahin aus, dass deren Verndung nur durch locale Verhältnisse bedingt war und daher bei rechnung des ökonomischen Effectes in dem obigen Umfange von der y nicht berücksichtigt wurde.

Die Jury richtete ihre Aufmerksamkeit am Versuchsplatze hauptsächlich auf eine exacte Feststellung der Versuchsdaten, und wurden besondere die Schiffsstellungen graphisch und trigonometrisch aufgenommen, die Sprengschüsse sowie sämmtliche Sondirungen notirt, dann jeweilige Höhenlage des Bügels — welcher die Marke für die Abge der Sonden bildete — gegen den im Protokoll näher bezeichneten nkt durch Nivellement festgelegt.

Im Ganzen wurde an neun Arbeitstagen mit zusammen 60·6 stunden das Sprengschiff in zehn verschiedene Stellungen gebr diesen 2096 Sonden genommen und 430 Schüsse abgegeben, unter sich 43 Versager ergaben.

Von den zehn Schiffsstellungen wurde eine, bei welcher di Feststellung der Bügelhöhe nicht stattfand, weshalb die Son ergebnisse zweifelhaft erschienen, von den Folgerungen der Jur schlossen; letztere umfassen daher nur die übrigen neun Schiffsst

Aus den bei letzteren gewonnenen thatsächlichen Resultate dass einschließlich der Versager und Verluste 399 Schüsse ab und mit einem Munitionsaufwande von 134·25^{kg} Dynamit (nu waren Gelatine) in Summa 32·84^{kbm} Sprenggut nachweisbar wurden. Die Beseitigung geschah theils direct durch die Sp theils nach derselben durch die Strömung, wobei letzterer höchs Zeit von etwa 12 Stunden gelassen wurde. Bei dem ganzen wurden demnach nur das unmittelbar durch die Sprengung un die Strömung beseitigte Material in Rechnung genommen, aber das Quantum des zwar gesprengten, aber dennoch liegen benen Sprenggutes constatirt, weil hiezu die Mittel der Jur ausreichten.

Hinsichtlich des Verbrauches an Leitungsdraht (schwache mit Guttaperchahülle) sei noch constatirt, dass derselbe üb minimal, und auch bei den großen Patronen mit je 0·50^{kg} Dyn Maximum ein Verbrauch von 0·20^{m} per Schuss in Calcul zu zi

Nach sorgfältiger Prüfung und Zusammenfassung aller V daten sprach die Jury nachstehende Folgerungen aus:

1. Der Sprengapparat gestattet innerhalb der von der oder Sondirstange erreichbaren, in gewisser Hinsicht auch Wassertiefe abhängigen Fläche, sowohl ein genaues Sondiren, ein präcises Anbringen der Sprengladungen an jedem beliebigen Insbesondere bietet der Apparat den Vortheil, dass man Sondi Sprengen im engsten Zusammenhange vornehmen, d. h. einers Ladung dorthin bringen kann, wo gemäß Anzeige der Sonde e sprengung gewünscht wird und dass man anderseits nach Abg Schusses sofort zu constatiren in der Lage ist, in welchem M Absprengung erfolgte.

Das Constructionsprincip des Sprengapparates und dessen tung für die Doppelfunction: Sondiren und Sprengen ist d Allgemeinen zweckmäßig, obwohl, wie auch der Erfinder wi hervorhob, nicht geleugnet werden kann, dass das der Jury vor

suchs-Sprengschiff hinsichtlich des technischen Details mancher Ver-
serung fähig ist. Namentlich wäre es wünschenswert, den Apparat
art umzugestalten, dass die Sondirung sowohl wie die Einführung
r Patronen in verticaler, statt wie gegenwärtig in schiefer Richtung
schehen könnte.

2. Obwohl der vorwiegend experimentelle Zweck der Sprengungen,
besondere die damit verbundenen häufigen Aufnahmen und Nivelle-
ents auf den Fortgang der eigentlichen Sprengarbeiten nur hemmend
wirkten, entfielen doch auf eine Arbeitszeit von 10 Stunden — also
f einen Werktag — als durchschnittliche Leistung die Feststellung
n 350 Sonden und die Abgabe von 72 Schüssen; als maximale Tages-
istung ergaben sich an einem Versuchstage in $9^1/_2$ Arbeitsstunden
38 Sonden und 111 Schüsse.

Die Einzelnarbeiten betreffend, kann constatirt werden, dass man
r 77 Sonden in der Regel 30 Minuten und für einen Schuss etwa
bis 5 Minuten benöthigt.

Alle diese Ziffern rechtfertigen den Ausspruch, dass der Spreng-
parat ein sehr rasches Arbeiten ermöglicht.

3. Die Versuche fanden, wie erwähnt, bei einer durchschnittlichen
Wassertiefe von 3^m und bei einer Oberflächengeschwindigkeit von $3{\cdot}2^m$,
so unter Verhältnissen statt, bei welchen das Sondiren und gleich-
zeitige Annivelliren der mit einer Scala versehenen Sondirstange ohne
mplicirtere Vorrichtungen, wie man sich überzeugte, schon unausführ-
r erscheint.

Aus obigen Versuchsbedingungen, sowie aus den beim Versuche
machten Wahrnehmungen spricht die Jury die Überzeugung aus, dass
Handhabung des Lauer'schen Sprengapparates nach beiden Richtungen
er Functionsfähigkeit auch bei größeren Stromgeschwindigkeiten
glich sein wird.

4. Der bei dem Versuche verwendete Sprengapparat wäre vermöge
Länge seiner Sondirstange noch bei einer Wassertiefe von 4^m ver-
bar gewesen, doch unterliegt es gar keinem Anstande, durch Ver-
erung der Stange den Apparat auch für größere Wassertiefen
hbar zu machen.

Hinsichtlich der Wassertiefe ist die Verwendbarkeit des Apparates
die Bedingung geknüpft, dass einerseits das Gewässer schiffbar sei,
dass anderseits für die Sondirstange eine noch handsame Länge
hält werde. Zweifellos bleibt der Apparat für jene Wassertiefe ver-
bar, welche mit Rücksicht auf den Tiefgang selbst der größten
schiffe überhaupt in Betracht kommen kann.

5. Eine $0{\cdot}5^{kg}$ schwere Dynamitpatrone, bei 2^m bis 3^m Wassertie auf dem Grunde zur Explosion gebracht, erzeugt in allseits verspannte sehr hartem Felsen einen etwa 20^{cm} bis 30^{cm} tiefen und circa 1^m weit Trichter; ein zweiter Sprengschuss an derselben Stelle vergrößert d Trichtertiefe um etwa 10^{cm} bis 15^{cm}, ein dritter Schuss hingegen bewir keine weitere nachweisbare Vertiefung des Trichters. Das Ausspreng einer Mulde mitten im flachen Felsengrunde durch eine Serie von derselben Stelle aufgelegten Dynamitladungen erscheint daher nur zu einer begrenzten Tiefe möglich und kann für Verhältnisse, wie in Krems vorliegen, diese Tiefe mit etwa 45^{cm} angegeben werden.

6. Werden die einzelnen Ladungen, wie sie Major Lauer anordn systematisch auf die ganze von der Sprengstange erreichbare Fläc derart vertheilt, dass auf je $1^{\square m}$ eine Patrone entfällt, so resultirt a der Gesammtheit der Einzeltrichter eine Vertiefung des ganzen Grund innerhalb der obgenannten Fläche. Bei den Versuchen ergab sich d mittlere Vertiefung eines ganzen Sprengfeldes im Maximum mit $32{\cdot}7^{c}$ die maximale örtliche Vertiefung jedoch mit 86 und 114^{cm}.

Aus der Analogie mit Einzelnschüssen darf geschlossen werden, da auch bei der Fläche, sobald man allseits verspanntes Gestein vorausset — also die Vertiefung gewissermaßen in den Grund bohrend si denkt — das Maß der Vertiefung nur bis zu einer gewissen Gren gebracht werden kann. Denkt man sich jedoch die Verspannung d Gesteins wenigstens auf einer (natürlich der stromabwärtigen) Sei aufgehoben, so erscheint die Vertiefung durch fortgesetztes schichte weises Absprengen in größerem Maße ausführbar.

7. Die Wirkung der einzelnen Ladungen äußert sich durch Ze trümmerung der unmittelbar nächsten Gesteinspartien, von welchen e Theil sofort beseitigt, ein Theil jedoch später von der Strömung abg führt wird, und ein dritter Theil liegen bleibt.

In quantitativer Beziehung variirte die Menge des durch d Strömung nachweisbar abgeführten Sprenggutes bei vier Schiffsstellung zwischen 27% und 7% (im Durchschnitt 19%) des ganzen nachgewi senen Sprenggutes, doch muss hervorgehoben werden, dass die Spren felder beim Versuche in Krems überhaupt nicht an die stromabwärti Begrenzung der dortigen Felsplatte gelegt wurden, und dass die wen günstige Lage derselben vorzüglich in einer relativ geringen Abfuhr d Sprenggutes zum Ausdruck gelangen musste.

Bedenkt man weiter, dass in dem Zeitintervalle zwischen d beiden letzten Sondirungen es immerhin möglich ist, dass frem Geschiebe, wenn auch in sehr geringem Maße, durch die Strömung

Sprengfeld geführt, und hier abgelagert wurde, dass endlich der rechnung der vorangeführten Durchschnittsziffer blos vier Schiffs-ungen zu Grunde lagen, so erscheint schon mit Rücksicht auf diese stände ein exacter Nachweis über die Quantität der Abfuhr des renggutes kaum möglich.

Dagegen kann behauptet werden, dass unter Wasserverhältnissen, sie in Krems vorlagen, eine wenigstens theilweise Abfuhr des Spreng-es durch die Strömung thatsächlich stattfindet.

Dass eine größere Wassergeschwindigkeit gerade in diesem Punkte vortheilhaft äußern muss, braucht wohl kaum besonders hervorge-en zu werden.

8. Legt man die aus allen Versuchen in Krems abgeleiteten Durch-nittsziffern zu Grunde, so berechnen sich die Kosten für die Absprен-g von 1^{kbm} Felsengrund unter Wasser wie folgt:

4·09^{kg} Dynamit einschließlich 10% für Laboriren à fl. 1·68 .	6·87 fl.
12·1 Stück elektrische Zünder à 0·04 fl.	0·48 „
(10·9 × 0·20^{m}) isolirter Draht à 0·13 fl.	0·28 „
10·9 Stück Patronenstäbe à circa 0·08 fl.	0·87 „
Wasserdichte Pasta zum Abdichten, schätzungsweise . . .	0·50 „
beit: (1·33 Tagwerke à 2 fl.)	2·66 „
	11·66 fl.

Hiezu kommen noch etwa 5% für Reparaturen an Muffen und tte.

Eine Abnützung für das Sprengschiff wurde nicht veranschlagt, il eine solche in Krems nicht nachweisbar war. Gleichfalls sind berücksichtigt geblieben die Auslagen für Installation, Arbeitsleitung d Administration.

Mit Rücksicht darauf, dass bei drei Schiffsstellungen die Mitwirkung r Strömung in Bezug auf Abfuhr des Sprenggutes unbeachtet blieb, s ferner diese Mitwirkung wegen ungünstiger Schiffsstellungen über-upt nicht vollends zur Geltung kam, erscheint der obige Kostenpreis ht zu niedrig gegriffen.

9. Fasst man das im Punkte 1 bis 8 Gesagte zusammen, so ergibt dass nach der vom Major Lauer beantragten Sprengmethode bei r Wassergeschwindigkeit und bei jeder praktisch in Betracht kom-den Wassertiefe Sondirungen und Sprengungen unter Wasser mit ügender Präcision in wirksamer Weise vorgenommen werden können dass sich insbesondere die Vertiefung eines felsigen Flussgrundes ältnismäßig rasch und mit relativ sehr mäßigen Kosten ausführen lässt.

Ganz evident werden die Vortheile dieser Sprengmethode, wenn größere Wassertiefe und stärkere Strömungen vorherrschen.

Die Jury kann daher auf Grund dieses, wenn auch nur in kleinem Maßstabe durchgeführten Versuches die Sprengmethode des Majors Johann Lauer der Geniewaffe für Sprengungen unter Wasser empfehlen, obwohl sich dieselbe nicht verhehlt, dass es wünschenswert wäre, die Ergebnisse des Versuches in Bezug auf:

a) Abfuhr des Sprenggutes durch die Strömung;

b) Constatirung des wirklich abgesprengten Materiales;

c) Einfluss der Configuration des Felsens auf die Schiffsstellung;

d) Kostenpunkt

durch einen im größeren Maßstabe vorzunehmenden Versuch sicherer festzustellen.

Wien, im September 1881.

Rückblick auf die französische Feld-Artillerie während der großen Herbstmanöver des 10. Armee-Corps im Jahre 1881.

(Hiezu Taf. 3.)

Einleitung.

Das 10. französische Armee-Corps (Hauptquartier Rennes) hatte h Anordnung des Kriegsministeriums in der Zeit vom 22. bis September größere Übungen vorzunehmen. Der Verlauf dieser ungen war folgender:

22. September Gefecht bei St. Aubin du Cormier;

23. Kampf um die Stellung Liffré-La Bouexière;

24. Concentrirung des Armee-Corps an der Vilaine;

25. Marsch des Armee-Corps nach Janzé;

26. Marsch des Armee-Corps nach Bain, Aufmarsch in der Linie ncé-Poligné gegen einen markirten Gegner;

27. Marsch von Bain nach Derval, Heerschau über das südlich rval in Masse formirte Armee-Corps;

28. Marsch nach Nozay, Contact mit dem Feinde, Überschreiten s Don, Besetzung Nozay's;

29. Gefecht;

30. Rückzugsgefecht, Rückzug nach Derval.

Am 22. und 23. September fanden die Übungen „Division gegen vision" statt; am 28. trat das 11. Armee-Corps (Hauptquartier Nantes) Action.

Die Infanterie sollte laut Anordnung des Kriegsministeriums n 180 bis 190 Mann per Compagnie haben, erreichte aber diesen al aus dem Grunde nicht, weil mittlerweile die 4. Bataillone nach ger abgingen, und aus dem Effectivstande der ersten drei Bataillone den Kriegsstand gebracht werden mussten; thatsächlich erschienen Compagnien mit 120 bis 130 Mann.

Die Cavallerie rückte mit einem Stande von 120 Reitern per adron aus.

Die Batterien hatten 4 Geschütze (6spännig) und 2 Munitions- gen (4spännig). Ferner wurde die 1. Staffel des Munitionsparkes irt und bestand aus 4 Artillerie- und 2 Infanterie-Munitions-

sectionen. Eine Artillerie-Munitionssection besteht aus 22, eine Infanterie-Munitionssection aus 35 Fuhrwerken.

Zunächst will ich hier einige Daten, die entweder für die Verwendung der Artillerie maßgebend, oder aber für den Artillerieoffizier überhaupt von Interesse sein können, vorausschicken.

Normal-Marschordnung.

Eine französische Kriegsbatterie besteht aus 6 Geschützen, 9 Munitionswägen, 1 Batteriewagen, 1 fahrbaren Feldschmiede, 1 Fourage- und 3 Proviant- und Bagagewägen. (4 Offiziere, 23 Unteroffiziere, 157 Mann, 28 Reit- und 128 Zugpferde.)

Auf dem Marsche gliedert sich die Batterie in drei Gruppen.

1. Gruppe: Die Gefechtsbatterie (6 Geschütze, 6 Munitionswägen und die Reservepferde).

2. Gruppe: Die Batteriereserve (3 Munitionswägen, 1 Batteriewagen, 1 Feldschmiede und die Reservemannschaft zu Fuß).

3. Gruppe: Der Verpflegstrain (1 Fourage- und 3 Bagagewägen).

Grundsätzlich marschiren die erste und zweite Gruppe vereinigt. Muss die Gefechtsbatterie in der Action eine schnellere Gangart annehmen, so folgt die Reserve im Schritt nach und trachtet sobald wie möglich anzuschließen. Die 3. Gruppe marschirt mit dem Train der übrigen Truppen.

In der Normal-Marschformation einer Infanterie-Truppen-Division haben 1 Batterie beim Gros der Vorhut, 3 Batterien hinter dem 1. Bataillon der Haupttruppe ihrer Eintheilung.

Beim Armee-Corps marschiren 2 Batterien beim Gros der Vorhut, zwei Batterien hinter dem 1. Bataillon der Haupttruppe; die Corps-Artillerie hinter der 1. Infanterie-Truppen-Division, endlich 4 Batterien hinter der 1. Brigade der 2. Infanterie-Truppen-Division.

Die 1. Staffel des Munitionsparks marschirt hinter der Queue der 2. Division; die 2. Staffel hingegen 1 bis 2 Tagmärsche hinter dem Armee-Corps [1]).

---

[1]) Die Länge der Marschcolonne ergibt sich wie folgt:

Eine fahrende Batterie, 17 Fuhrwerke = 355m; eine reitende Batterie, 17 Fuhrwerke = 405m;

Die Corps-Artillerie: 1 reitende, 6 fahrende Batterien = 2610m;

Eine Artillerie-Munitionssection, 22 Fuhrwerke = 412m;

Eine Infanterie-Munitionssection 35 Fuhrwerke = 517m;

Erste Staffel des Artillerieparks 158 Fuhrwerke = 2900m;

Zweite Staffel des Artillerieparks, 175 vier-, 24 zweispännige Fuhrwerke = 3770m.

Taktische Formen.

Die Batterie kann in folgenden Formationen aufgestellt und bewegt den (siehe Taf. 3):

a) in Marschcolonne;

b) in Zugscolonne;

c) *en bataille*, d. i. unsere Feuerlinie; die geschlossene Linie kennt französische Reglement nicht;

d) *en batterie.*

Eigenthümlich ist es, dass in der Marschcolonne der Munitionsen seinem Geschütze unmittelbar folgt. Es dürfte dies darin seinen nd haben, dass auf den Geschützen nur drei Mann fortzubringen sind, die Achssitze fehlen, es also dringend nöthig ist, die übrigen Nummern glichst nahe zu haben. Während der Manöver war das Insfeuersetzen, besondere auf ungünstigem Boden, sehr erschwert, wo die drei Mann Geschütz nicht vorführen konnten, also das Herankommen der igen Nummern abwarten mussten, letztere aber auf den zwei Munisswägen, die jede Batterie nur mit hatte, schwer oder gar nicht sitzen vermochten.

Das Anschließen der Munitionswägen auf einen Schritt *en bataille*, unserer Feuerlinie entspricht, hat offenbar den Zweck, dem Feinde Vorrücken ein möglichst wenig tiefes Ziel zu bieten. Im Terrain dürfte ch das so nahe Anschließen manchen Nachtheil haben, doch fehlte rend den Manövern eine Gelegenheit, in dieser Beziehung Erfahrungen sammeln.

Das Feuergefecht.

Ein sehr großes Gewicht wird darauf gelegt, dass die Batterie t früher auffahre, als bis der Commandant vollkommen orientirt ist. Soll die Batterie in Action treten, so eilt der Commandant zur gnoscirung voraus, und wird von 2 Unteroffizieren, 1 Corporal[1]) 2 Trompeter begleitet. Ist der Commandant mit der Gefechtslage ommen vertraut, so lässt er die Distanz des gewählten Zieles st des Telemeters durch die zwei Unteroffiziere messen, stellt die Trompeter dort auf, wo die Flügel der Batterien stehen sollen, beordert den mittlerweile abgesessenen Corporal, sich zu überzeugen, Geschütze das Ziel sehen können. Nach Beendigung dieser verschieOperationen wird dem ältesten Batterieoffizier, dem nun die Aufgabe das Auffahren durchzuführen, der Befehl zum Vorrücken gesendet. So weit die Vorschrift.

[1]) In Frankreich hat der Corporal nicht den Unteroffiziersrang.

Allerdings ist dieses Verfahren etwas complicirt, erleidet auch i folge dessen in der Praxis manche Modificationen; es kam wohl l den Manövern auch vor, dass Batterien unvorbereitet das Feuer erö neten, das Princip aber ist richtig und dem Streben nach vollkommen Orientirung muss nicht minder Beifall gezollt werden, als der Anordnu dass der Commandant von den Details des Auffahrens enthoben ist u seine volle Aufmerksamkeit in diesem wichtigen Augenblicke dem Fein zuwenden kann. Bei unseren großen und kleinen Friedensschlachten wi das Auffahren meist übereilt, und stellt sich höchstens als eine glänzen Fahrübung dar; der alte ehrwürdige erste Schuss ist eben durchaus ke überwundener Standpunkt.

Das Verhalten der Artillerie während der Übungen wird durc gehends nach den eingenommenen Stellungen beurtheilt. Dass di selben zur Erreichung des Zweckes richtig gewählt werden müsse versteht sich von selbst, aber sie sind eben nur Mittel zum Zwecke u nicht Zweck. Hat der Truppen-Commandant eine positive Absicht g fasst, so muss er auch wissen, wo er seine Kräfte zur Geltung brin Die Artillerie bringt aber ihre gewaltige Kraft dort zur Geltung, w ihre Geschosse einfallen, und nicht wo sie steht; ihr Verhalten mu demnach nicht nach ihren Stellungen, sondern nach der richtigen Wa der Ziele beurtheilt werden. Die Kritik erfordert freilich ein eingehe deres Studium der Waffe von Seite der Übungsleiter, aber man ka hierin nur einen Vortheil für das Ganze erblicken. Ein Regulativ i obigen Sinne, das dem berechtigten Verlangen nach höchster Manövri fähigkeit volle Rechnung trägt, aber doch der artilleristischen Wirku streng den ersten Platz anweist, dürfte nöthig sein.

Das Messen der Distanz mittelst eines Telemeters ist theoretis ganz erwünscht, in der Praxis stellen sich jedoch so manche Hindernis in den Weg, so dass diese Frage wohl vorläufig eine offene bleibt. B den französischen Artillerieoffizieren erfreut sich dieses Instrument kein großen Beliebtheit, sie erklären die Einrichtung und den Gebrauch de selben für zu umständlich und wollen die Distanz mittelst Probeschüsse schneller ermitteln. Es lässt sich auch nicht leugnen, dass die Handhabu des Telemeters eine große Gewandtheit von Seite der damit betraute Unteroffiziere erfordert, sonst sind sehr grobe Fehler unvermeidlich.

Das Einschießen erfolgt ähnlich wie bei uns, nur werden d Correcturen nach dem ersten Schusse nicht durch Veränderung d Aufsatzes, sondern durch Kurbelumdrehungen bewirkt.

Der eminenten Wichtigkeit einer richtigen Beobachtung der Feue wirkung Rechnung tragend, ist jede Batterie mit einem Fernrohr samm

tiv ausgerüstet. Dieses Fernrohr zeigt sehr gut, ist leicht transportabel l schnell aufgestellt. Man macht eben Versuche, den leichten Trans- t auch zu Pferd zu ermöglichen, um die höheren Commandanten nfalls mit solchen Instrumenten betheilen zu können.

Eigenthümlich sind die Anordnungen bezüglich des Aufstellens der tzen und Munitionswägen. Grundsätzlich verbleibt die Batterie während Feuergefechtes *en batterie* formirt. In Ausnahmsfällen, wenn in der llung lange ausgeharrt wird, kein unmittelbarer Angriff möglich, lich in nächster Nähe Deckungen vorhanden sind, können die Protzen Geschütze und der Munitionswägen gedeckt aufgestellt werden, rend die abgeprotzten Munitionshinterwägen auf ihrem Platze bleiben.

Organisation.

Über die Organisation der französischen Artillerie soll hier nur jenige berührt werden, was bei der Verwendung der Waffe einen onderen Einfluss ausübt, wobei die schon längst entschiedene Frage Batterien zu sechs Geschützen und der Artillerie-Brigaden ausge- lossen bleibt.

Die größere Zahl von Stabsoffizieren hat zunächst den Vortheil, s beim Stabsquartier der Truppen-Division ein Artillerie-Chef fun- en kann und die Befehlsgebung eine Erleichterung erfährt.

Wenn bei uns das Verlangen gestellt wird, dass der Batterie- visions-Commandant im Gefechte seine Batterien persönlich commandire, dem Marsche, bei Recognoscirungen etc. den Divisionär begleite, Lager und Cantonnement, im Divisions-Stabsquartier als Beirath gire, dann aber bei den oft entfernt dislocirten Batterien und den nitionscolonnen die administrativen und sonst mit der Commando- rung verbundenen Geschäfte versehe, so sind hiemit unseren ohnehin ht mehr im Jünglingsalter stehenden Batterie-Divisions-Commandanten fig nicht geringe physische Anstrengungen auferlegt.

Das Standesverhältnis der Offiziere ist überhaupt bei der fran- sischen Artillerie günstiger als anderwärts. So entfallen auf 24 Geschütze, nn die Reserveoffiziere außer Rechnung gebracht werden, in Frankreich Hauptleute und 8 Subalternoffiziere (bei uns 3 Hauptleute und 3 Sub- ernoffiziere).

Die größere Zahl der Unteroffiziere bei den Batterien muss vor- lhaft erscheinen, wenn man bedenkt, wie schwer im Felde der Ersatz r Berittenen ist.

Dagegen ist die Zusammenstellung unserer Batterien viel prak- cher. Eine französische Gefechts-Batterie sammt Reserve für die erste

Linie scheint mir zu schwerfällig zu sein. Das Vereinigen der zweiten Munitionswägen in Divisions-Munitionsparks wie bei uns wäre jedenfalls vorzuziehen, da die Batterien bis zum Anlangen des Parks genügend Munition haben. Da die französischen Batterien bei den Manövern nur mit 4 Geschützen und 2 Munitionswägen ausrückten, so konnte das Letzterwähnte allerdings nicht scharf hervortreten.

Der Übergang von der Friedens- zur Kriegsformation ist in Frankreich dadurch sehr vereinfacht, dass sämmtliche Batterien erster Linie im Frieden schon aufgestellt, mithin neue Aufstellungen ganz vermieden sind.

Die Feld-Artillerie-Truppe.

Der Gesammteindruck, den man empfängt, ist ein sehr guter; in der Truppe herrscht Ordnung und Disciplin, in der Action Ruhe. Die Offiziere genießen den Ruf großer wissenschaftlicher Bildung — *nos savants*, wie die Kameraden anderer Waffengattungen sie benennen — im Umgange findet man jene herzliche Höflichkeit und Urbanität, welche den französischen Offizier überhaupt auszeichnet.

Die Mannschaft, zumeist kräftige Männer, von gutem, intelligentem Aussehen, wird bei der Assentirung für die Waffe mit Sorgfalt ausgesucht. Dem Regiments-Commandanten steht das Recht zu, Leute, die nicht entsprechen, einfach zurückzuschicken, und er macht von diesem Rechte ausgiebigen Gebrauch. Die Bedienung des Geschützes und die sonstigen Handhabungen werden correct ausgeführt; überhaupt scheint die Schulung eine sehr gute zu sein.

Frankreich besitzt bekanntlich vorzügliche Zugpferde und sind dementsprechend auch die Batterien bespannt. Bei den Artilleriepferden des 10. Corps traten im Laufe des Sommers vielfache Krankheiten (Influenza) auf, der momentane Zustand war daher ziemlich schlecht, die Leistungsfähigkeit herabgestimmt. Schon bei halbwegs schwierigem Boden mussten die Fahrkanoniere von der Peitsche sehr ausgiebigen Gebrauch machen. Das Terrain erlaubte selten ein Verlassen der Communicationen, die fahrenden Batterien bewegten sich zumeist im Schritt und legten nur beim Auffahren kurze Strecken im Trab [1]) zurück. Ein Urtheil über die Manövrirfähigkeit abzugeben erscheint mit Bezug auf das eben Gesagte nicht zulässig.

Zur Aneiferung der Fahrkanoniere besitzt die französische Artillerie eine ganz vorzügliche Einrichtung, indem jedes Jahr im Regimente ein

[1]) Das französische Reglement schließt bei fahrenden Batterien das Galopiren aus.

reisfahren arrangirt wird, wobei den Geschicktesten sehr ausgiebige Preise fallen. Der Vorgang hiebei ist folgender: Jede Batterie stellt zwei sechsspännig bespannte Geschütze und selbstverständlich ihre sechs besten Fahrkanoniere bei. Jedes Fuhrwerk hat eine durch Pikete markirte, breite, bei Wendungen entsprechend erweiterte Bahn zuerst im Schritt, dann im Trab zu durchfahren. Eine Commission notirt die niedergefahrenen Pikete mit einem Punkt, ebenso etwaige Mängel in der Ausführung der verschiedenen Bewegungen, und erkennt die Preise den Geschützen zu, welche die wenigsten Punkte haben.

Die taktische Verwendung.

Eine gute Organisation, ein vorzüglich schießendes Geschütz von genügender Beweglichkeit, eine gute Bespannung, eine gut geschulte Truppe sind Factoren, welche zusammengenommen die Waffe als zur Verwendung vollkommen geeignet erscheinen lassen. Die Verwendung hängt aber vom taktischen Verständnisse derjenigen ab, welche zur Befehlsgebung berufen sind; das Verhalten der Artillerie in Verbindung mit anderen Waffen ist der Prüfstein für ihre volle Brauchbarkeit.

Bei den Manövern war das Streben, die Artillerie gleich anfangs in Thätigkeit zu bringen, unverkennbar. Dementsprechend wurde beim Corps die Normal-Marschordnung auch dahin abgeändert, dass der Vorhut vier Batterien zugewiesen wurden und die Corps-Artillerie unter dem 1. Regiment der Haupttruppe ihren Platz erhielt. In vielen Fällen mag diese Eintheilung auch ihre volle Berechtigung haben; ob sie als Norm aufgestellt werden darf, bleibt immerhin fraglich.

Die vorhin ausgesprochene Ansicht, dass dem Eingreifen der Artillerie eine vollkommene Orientirung vorauszugehen habe, ist bei der Verwendung größerer Artilleriekörper um so mehr am Platze. In dieser Beziehung war der Aufmarsch in der Linie Pancé-Poligné sehr lehrreich.

Kurz nach Beginn des Gefechtes war die Corps-Artillerie bei La Chanonière aufgefahren. Als in die Gefechtslage einige Klarheit gekommen war, erkannte man, dass von da aus der Zweck nicht erreicht werden konnte. Die Corps-Artillerie musste daher während einer wichtigen Gefechtsphase den Platz wechseln.

Beim Gefechte bei Liffré am 23. war die Artillerie des Angreifers noch anfangs vollzählig in Thätigkeit, und konnte den Aufmarsch der Division sehr gut protegiren. Als jedoch die Truppen-Division sich zum Hauptangriff am rechten Flügel zu massiren begann, hätten die Batterien hier herangezogen werden sollen, denn ihre Aufgabe war in diesem Augenblicke, den Angriff vorzubereiten.

Bei Friedensübungen kommt es sehr oft vor, dass die Batterien zu spät erscheinen, um den Hauptangriff vorzubereiten, sei es, weil sie der ersten Aufgabe, der Deckung des Aufmarsches, zu viel Zeit widmen, sei es, dass die Truppen die Unterstützung der Artillerie nicht erwarten.

Obzwar im Ernstfalle die feindlichen Geschosse schon dafür sorgen, dass die Vorrückung der Infanterie im mäßigen Tempo erfolgt, und Alles instinctmäßig die Wirkung der Artillerie erwartet, so sollte dies auch bei Friedensübungen stets zur Anschauung gebracht und jede Verzögerung bei der Artillerie ebenso hintangehalten werden, wie das unwahrscheinliche Vorwärtseilen der Infanterie.

Bei den zwei Divisionsübungen stellte der Vertheidiger von Haus aus zwei Batterien in Reserve, was im Einklange mit den französischen Reglements ist. Was früher von den Friedensübungen gesagt wurde, hat auch hier seine Giltigkeit. Auch unsere Vorschriften wollen einen Theil der Artillerie in Bereitschaft haben, um am richtigen Ort eingreifen zu können, wenn einmal die Angriffsrichtung ausgesprochen ist. Im Frieden, wenn dieser Moment eingetreten, ist der Angriff auch gewöhnlich bald durchgeführt, und die Reserve-Batterien kommen zu spät oder gar nicht zur Action.

Letzteres geschah auch an beiden Tagen der Divisionsübungen. Die Infanterie des Vertheidigers überschüttete den Angreifer schon auf bedeutende Distanzen mit einem sehr energischen Feuer. Als letzterer sich der Stellung ziemlich genähert hatte, ging ihm der Vertheidiger mit seiner ganzen Macht entgegen. Berücksichtigt man, dass der Angreifer eine geraume Zeit dem intensivsten Feuer ausgesetzt ist, seine taktische Ordnung gelockert wird, der Vertheidiger den günstigsten Zeitpunkt für den Gegenstoß wählen kann, so mag in manchen Fällen dieser Vorgang angezeigt erscheinen, und dürfte dem Nationalcharakter der Franzosen vollkommen zusagen.

Die Bedingungen des Erfolges liegen hauptsächlich in der kräftigsten Ausnützung des Artilleriefeuers, welches zu allererst den Angreifer zwingt, schon auf bedeutende Entfernung compacte Formen zu vermeiden, dadurch den ersten Anlass zur taktischen Unordnung gibt und das Begonnene in jeder näher liegenden Zone vervollständigt. Dementsprechend wäre es sehr angezeigt gewesen, die gesammte Artillerie sehr bald in Thätigkeit zu setzen.

Im Gefechte bei Nozay (Corps gegen Corps) kam es beim 10. Armee-Corps zur Bildung einer Geschützmasse, indem der Commandant, um einen kräftigen Druck auszuüben, 9 Batterien auf seinem linken Flügel vereinigte. Der Effect zeigte sich hier, insoweit bei einer Friedensübung

rhaupt von Effect gesprochen werden kann, durch ein überwältigendes er auf vier gegenüberstehende Batterien. Die Vereinigung einer chützmasse zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes muss als voll- men richtig anerkannt werden. Leider unterließ es die Corps- llerie, den eingeschlagenen Weg zu recognosciren, wodurch die sichtigte Wirkung erst spät zum Ausdruck kam. Wenn es schon einer einzelnen Batterie nothwendig erscheint, beim Verlassen der ße den einzuschlagenden Weg genau anzusehen, um wie viel mehr dies Platz greifen, wenn ein größerer Artilleriekörper in diese Lage mt. Die Corps-Artillerie blieb infolge dieser Unterlassung in einem lweg stecken und konnte sich erst nach $1^1/_2$ Stunden herausarbeiten, in der Wirklichkeit sehr schwer in die Wagschale gefallen wäre, auch bei der Friedensübung einen ganz bedeutenden Einfluss auf Entschließungen der Corps-Commandanten ausüben musste.

Die für diesen Tag mit 75 Patronen versehenen Geschütze feuerten Ernstfalle entsprechend, und die Schwierigkeiten der Leitung einer chützmasse, sowie ihre Nachtheile, traten klar hervor [1]), ein Finger- , dass auch in dieser Hinsicht öftere Übungen im Frieden noth- dig sind. Es ist schade, dass dieses Gefecht zu früh eingestellt wurde. Durchführung des Hauptangriffes hätte sicherlich sehr anregende lehrreiche Momente geboten.

Für die Corps-Artillerie des 10. Armee-Corps waren Tags vorher die längs der Stellung laufende natürliche Brustwehr Scharteneinschnitte gemacht worden; die gegenüberstehenden vier Batterien standen dächtigen Geschützständen.

Von den zwei reitenden Batterien, welche erst am 25. zugleich der Corps-Artillerie zum Armee-Corps einrückten, wurde die eine den Aufklärungsdienst versehenden Cavallerie-Brigade zugetheilt.

Die reitenden Batterien haben ausgesuchte Pferde und waren sehr bespannt. Am 28. erhielt das Huszaren-Regiment den Befehl, mit drei adronen und einer reitenden Batterie die Eisenbahn bei Nort (markirt) zerstören, und nach Durchführung dieser Aufgabe in ihre Cantonne- nts zurückzukehren. Der Weg hin und zurück betrug circa 80^{km}. Am sten Tag waren um 8 Uhr Früh die Escadronen und die Batterie der im Gefechte, gewiss eine sehr anerkennenswerte Leistung.

Ein so vorzügliches Zugpferdmaterial auch Frankreich besitzt, der tschlag lässt Vieles zu wünschen übrig, und trotz der zur Hebung

[1]) Siehe Hofbauer's „Taktik der Feld-Artillerie" unter eingehender Berücksichtigung der Kriege vom Jahre 1866, 1870—71.

der Pferdezucht gemachten Anstrengungen ist die Cavallerie im Allge meinen nicht besonders gut beritten. Der Landmann wird in der Rege nur mit Widerwillen Cavallerist. Der französische Soldat wird die größte Marschleistungen und Strapazen mit frohem Sinne ertragen, aber in Biwak und Cantonnement will er Ruhe und seine Bequemlichkeit haben; sich letztere zu verschaffen, hat er ein ausgezeichnetes Talent. Der Infanteris blickt auch dann den mit der Pferdewartung beschäftigten Cavalleriste durchaus nicht beneidend an.

Wenn trotz dieser Umstände die französische Cavallerie bei de Manövern schöne Leistungen aufzuweisen hatte, so muss dem Eifer de mit der Schulung der Leute Betrauten volle Anerkennung gezollt werde

Schlusswort.

Kurz zusammengefasst, ergeben sich folgende Wahrnehmungen:

Empfehlenswert ist die Einführung des Preisfahrens und Betheilun der Batterien und höheren Commandanten mit guten Fernrohren. Di der unserigen überlegene Organisation der französischen Artillerie sicher ihr manche Vortheile bei der Mobilisirung, sowie im Gefechte. Be Verwendung der Artillerie im Gefechte tritt das lobenswerte Streben nach zeitlicher, vollkommener Orientirung hervor, und das Verlangen die Artillerie beim Angriffe möglichst rasch in Verwendung zu bringen Endlich haben die Manöver einige lehrreiche, die taktischen Regeln bestätigende Momente geliefert.

Wenn nun bei der mir gegönnt gewesenen kurzen Zeit der Beobachtung überhaupt ein Urtheil zulässig ist, so kann es dahin gefällt werden, dass die französische Artillerie der Zukunft unbesorgt entgegen sehen kann.

In ihrer gegenwärtigen Organisirung und mit ihrer neuen Bewaffnung und Ausrüstung steht sie ohne Frage auf der Höhe der Zeit. Die österreichische Artillerie wird wohl, was materielle Verfassung, Ausbildung und Gefechtstüchtigkeit betrifft, den Vergleich mit ihr unge scheut aushalten, ja ohne Überhebung in mancher Beziehung sich selbs einige Überlegenheit zuschreiben können, möge aber am Mobilisirungs tage durch die jetzige Organisation die opfervolle Friedensarbeit nich lahmgelegt werden.

Du Fresne,
Major im 12. Feld-Artillerie-Regiment.

neuen Belagerungs- und Vertheidigungs-Geschütze der italienischen Armee.

(Hiezu Taf. 4.)

In Fortsetzung des Berichtes über die Versuche der königlich lienischen Artillerie zur Schaffung eines neuen Belagerungs- und rtheidigungs-Artilleriemateriales folgen nachstehend die Versuche mit 19^{cm} Hinterladkanone und der 21^{cm} Hinterladhaubitze[1]).

Versuche mit der 19^{cm} Hinterladkanone.

Die erste 19^{cm} Hinterladkanone wurde Ende des Jahres 1877 eugt. Dieselbe hatte, da deren Erzeugung bereits zu weit vorgeritten war, als man sich für die allgemeine Annahme der Liderung ch Bange entschied, noch einen stählernen Abschlussring als Liderungstel. Sonst war die innere Construction mit jener der anderen Geschütze ttleren Kalibers übereinstimmend und bei den Geschossen die Kupferrung, an Stelle der Bleiführung angewendet. Die nachfolgende Tabelle thält die Ergebnisse aus den Vorversuchen, welche zur Ermittlung r Pulverladung für das Schießen der Granaten und der Panzerschosse, der Anfangsgeschwindigkeiten und der Gasspannungen (bei wendung des 20—24^{mm} Progressivpulvers), endlich zur Ermittlung r Schusspräcision durchgeführt wurden.

Nachdem die 50percentigen Streuungen auf 1500^{m} als befriedid angesehen wurden, ging man sofort an die Erzeugung einer eiten 19^{cm} Kanone, bei welcher die Liderung nach Bange anzuaden war.

Während dieser Versuche war das erste Rohr in eine Aus-lalaffete gelegt; denn die Construction einer 19^{cm} Vertheidigungsäfete — nach dem Vorbilde der Laffete für die gußeiserne, beringte ^{m} Hinterladkanone — war im März 1877 kaum entworfen worden. Nach esem Entwurfe sollte das Geschütz auf dem Walle und in Casematen, letzteren Falle mit der Lenkvorrichtung, verwendbar, ferner sowohl

[1]) Siehe 12. Heft, Jahrgang 1881, dieser „Mittheilungen".

Versuchstag	Schusszahl	Geschoss	Pulverladung (20 bis 24^{mm} Progressivpulver	Geschossgeschwindigkeit auf 50^{m} vor der Mündung	Gasdruck in	Schussweite	50percentige Streuung der	
							Höhe	Breite
			Kilogramm	Meter	Atmosphären	Meter		
16. Nov. 1877	1	Granate, 64·0^{ks}	12	416	1306	Kugelfang	—	—
„ „ „	3		15	477	1910		—	—
„ „ „	2		16	493	2029		—	—
19. „ „	10		16	500	1940	1500	0·81	0·75
20. „ „	8		16	—	—	3000	2·32	1·05
31. Jänn. 1878	10		16	—	—	1500	0·98	1·08
27. April „	1	Panzergeschoss, 75·0^{ks}	14·0	437	1628	Kugelfang	—	—
„ „ „	1		14·5	441	1825		—	—
„ „ „	1		14·7	452	1755		—	—
„ „ „	1		15·0	457	1820		—	—
„ „ „	1		15·2	451	1820		—	—
„ „ „	2		15·5	457	1989		—	—
„ „ „	2		15·3	454	2024		—	—
„ „ „	10		15·0	450	1935	1500	1·12	0·75
3. Mai „	4	Granate, 64·0^{ks}	15·0	477	1871	—	—	—

die Laffete als auch der Rahmen für kurze Strecken fahrbar sein in Ausnahmsfällen das Geschütz auch beim Angriff fester Plätze ben zu können. Die Grenzen der Richtungswinkel betrugen für die Ve dung des Geschützes auf dem Walle + 30° und — 6°, in Case + 12°, — 6°. Die Handhabungen jedoch, welche nach diesem Ent für die wechselweise Verwendung der Laffete auf dem Walle od Casematen erforderlich gewesen wären, ließen an Einfachheit zu wün übrig, weshalb das Project einer Änderung unterzogen wurde, w die Laffete hauptsächlich für die Verwendung auf dem Walle ge und für die eventuelle Aufstellung in Casematen ebenso einfach leicht einzurichten sein sollte, wie die übrigen Vertheidigungsla

Im Juli 1879 legte die Arsenal-Direction jener Commission, v mit der Schaffung der neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgesc betraut ist, die Constructionszeichnungen für die neue 19^{cm} Laffete vo Commission begutachtete zwar die neuen Entwürfe, leitete jedoch g zeitig mit denselben ein eigenes Project einer 19^{cm} Belagerungs- Vertheidigungslaffete an das Artillerie-Comité. Für den Antrag solchen Laffete gab die Commission folgende Gründe an:

Die allfällige Verwendung der 19^{cm} Hinterladkanone beim Angriff
er Plätze ist schon im Jahre 1874 im allgemeinen Plane des neuen
schützsystems vorgesehen. Bei Annahme der Vertheidigungslaffete
esten für solche Verwendungen der 19^{cm} Kanonen diese von der
ten Bahnstation auf eigenen Lastwägen bis in die Angriffsbatterien
schafft und daselbst erst in die Vertheidigungslaffete eingelegt werden.
e Arbeiten in den Batterien beim Einrichten und Armiren derselben
rden bei Anwendung von Vertheidigungslaffeten — weil Rahmen-
ffeten — ungleich schwieriger und zeitraubender sein, als bei
griffs- und Vertheidigungslaffeten. Durch die Lastwägen wird die
ahl der Fuhrwerke des Belagerungsparkes unnöthigerweise vermehrt
d das Gewicht der zu transportirenden Massen um ein Bedeutendes
rgrößert [1]).

Durch die Annahme einer Belagerungs- und Vertheidigungs-
fete hingegen werden jene Nachtheile vermieden und würde überdies
r Vortheil geboten, dass bei der Verwendung des Geschützes in festen
ützen der Wechsel des Aufstellungsortes auf dem Walle, das Zurück-
hen der Geschütze hinter Rückenwehren oder das Einführen derselben
Anschlussbatterien (*batterie ausiliare*) ohne besondere Vorbereitungen
chführbar wäre.

Nach dem Projecte der Commission sollte die Laffete sammt Rohr
gefähr 10.000^{kg} — wovon 3000^{kg} die Laffete — wiegen; die Lagerhöhe
trug 2·2^{m}; das Stahlblech für die Laffetenwände war 18^{mm} dick und
e stählerne Achse im Durchmesser 180^{mm} stark; die Geleisweite
ßen an den Radreifen gemessen) betrug 1·58^{m}; die Grenzen der
tungswinkel waren + 30° und — 5°.

Das Kriegsministerium genehmigte im October 1879 im Principe
ie Laffetenconstructionen, befahl jedoch vorläufig die Inangriffnahme
Vertheidigungslaffete. Dieselbe wurde im Jänner 1880 fertiggestellt.
Versuche mit der Laffete und dem 19^{cm} Rohre Nr. 2 sollten in
Schuss-Serien bei Anwendung verschiedener Elevations- und Sen-
swinkel, zusammen 400 Schuss, umfassen, wovon 290 mit Granaten,
mit Panzergeschossen und die übrigen (Senk-) Schüsse mit granat-
veren Cylindern aus Zink, welche mit Thon- und Bleistücken gefüllt
n. Der Granatenertrag sollte bis auf 9000^{m} ausgedehnt werden.

[1]) Zum Transport des 6420^{kg} schweren Rohres von Turin auf den Schieß-
zu Ciriè wurde dasselbe auf den 3260^{kg} schweren Transportskarren der
Kanonen verladen; es wurden 15 Pferde (zu dreien) eingespannt. Die Strecke
^{km}, auf welcher Steigungen und Abstiege bis zu 9% vorkommen, konnte
Anstände und ohne Unterbrechung zurückgelegt werden.

Da sich beim Schießen der Panzergeschosse mit der Ladung v 16^{kg} Progressivpulver Gasspannungen ergeben hatten, welche 2000 Atm sphären überstiegen und man für den Gebrauch des 19^{cm} Geschüt nicht zweierlei Pulverladungen anwenden wollte, wurde die Ladung v 15^{kg} des 20 bis 24^{mm} Progressivpulvers einheitlich für Panz geschosse und Granaten festgestellt. Die Granate wog 64^{kg}, das Panz geschoss 75^{kg}. Durch die weiteren Schießversuche sollte die Wid standsfähigkeit der Laffete, einer hölzernen und einer gemauerten Bett erprobt, sollten ferner die Abmessungen der Casematscharten ermit werden, wenn dem Rohre ein Richtungswinkel von + 12 bis — und ein Bestreichungswinkel von 30° gegeben würden; endlich soll die ballistischen Daten des Geschützes, eventuell auch anderweit Erfahrungen gesammelt werden.

Die Schießversuche begannen im November 1880 auf dem Schi platze zu Ciriè; die Laffete war als Casematlaffete eingerichtet. Es wur nachstehende Schüsse abgegeben:

Schuss-Nummer	Geschoss-		Pulver-		Elevation Winkel, Grade
	Gewicht in Kilogramm	Gattung	Ladung, Kilogramm	Gattung	
1	64	Granate	10	20 bis 24^{mm} Progressiv-pulver	2
2	64	„	15		2
3	75	Panzergeschoss	15		2
4	64	Granate	15		6
5	75	Panzergeschoss	15		6
6	64	Granate	15		12

Beim letzten Schusse schlug der Rohrkopf so heftig auf Schartensohle, dass der rechte Schildring zerriss. Für die folgen Versuche sollte deshalb auch beim 19^{cm} Rohre zur Verhütung des üb mäßigen Bückens, sowie bei den 15^{cm} Kanonen ein Seil über das Hint stück gespannt werden. Gleichzeitig wurden die Schildringe du stärkere ersetzt.

Der Rücklauf des Geschützes war auch bei kleinen Elevatio winkeln so gering, dass die rückwärtigen Puffer am Rahmen nie Wirkung kamen.

Die Krupp'schen Frictions-Zündschrauben hatten bei allen Schü entsprochen und konnten stets leicht ein- und ausgeschraubt werde

Im December 1880 wurden die Schießversuche wieder aufgenommen, doch schon nach dem zweiten Schusse neuerdings unterbrochen, weil r Reihkloben (im Schraubenbolzen) brach. Es sollte deshalb ein rkerer Bolzen mit größerer Schraubenmutter erzeugt nnd eingemauert rden. Damit das Mauerwerk genügend trockne und sich festige, wurden e Versuche auf eine längere Zeit als sonst nöthig, ausgesetzt.

Das Ministerium bestimmte ferner, dass bei den weiteren Verchen mit der 19^{cm} Hinterladkanone nur die gemauerte Bettung in tracht gezogen werde.

Versuche mit der 21^{cm} Hinterladhaubitze.

Gemäß dem Beschlusse im Jahre 1877, dass die 21^{cm} Hinterladubitze aus Gußeisen und mit Stahlringen verstärkt zu erzeugen sei, urden zwei Rohre in Angriff genommen, von denen das eine mit vielen hmalen Ringen (Rohr Nr. I), das andere mit wenigen breiten Ringen Rohr Nr. II), wie dies bei der 12^{cm} Hinterladkanone geschehen, zu ringen war. Im Frühjahre 1878 waren beide Rohre für den Versuch reitgestellt.

Die Versuche begannen mit dem Rohre Nr. II, welches in die serne Laffete der bronzenen 22^{cm} Vorderladhaubitze gelegt wurde, da an die Absicht hegte, wenn thunlich, diese Laffete auch für das neue ohr zu verwenden. Ein Vorversuch sollte darthun, welche der beiden ulvergattungen (Geschützpulver und Progressivpulver), bei gleichzeitiger nwendung verschieden schwerer Granaten, besser entspreche. Es wurden mnach die folgenden Schüsse abgegeben:

Geschoss-Gewicht, Kilogramm	Pulver-		Geschossgeschwindigkeit auf 45^{m} vor der Mündung, Meter	Gasdruck, Atmosphären
	Ladung, Kilogramm	Gattung		
70·7	4·0	Geschützpulver	267	1595
70·7	4·5		284	1849
74·1	4·5		260	1747
78·8	4·5		252	1869
70·7	3·0	20 bis 24^{mm} Progressivpulver	145	Unter 1000
70·7	4·0		197	
70·7	4·5		227	
70·7	5·0		249	
70·7	5·5		266	
70·7	6·0		291	

Beim letzten Schusse sprang das Rohr aus den Schildpfannen und beschädigte die Laffete derart, dass die Versuche unterbrochen werden mussten. Für die Folge sollte daher auch dieses Rohr an den Schildzapfen mittelst Schildringen mit der Laffete verbunden werden. Die Ergebnisse der wenigen Schüsse ließen vermuthen, dass das Progressivpulver besser entspreche.

Für die 21^{cm} Haubitze war, abgesehen von der 22^{cm} Laffete, gleichwohl eine Laffete entworfen worden, die gestatten sollte, dieselbe sowohl als Räderlaffete (für kleine Elevationswinkel), wie auch als Rahmenlaffete (für große Winkel bis zu 60°) gebrauchen zu können. Die Skizzen auf Taf. 4 lassen erkennen, in welcher Art dieser doppelte Zweck erreicht werden sollte. Die Schildpfannen ruhten verschiebbar in bronzenen Kästen, in welche 7 Gummilagen geschlichtet waren. Bei Schüssen unter großen Elevationswinkeln sollten die Schildpfannen die Gummilagen zusammendrücken, aber von diesen wieder zurückgeschnellt werden. Der Rahmen war mit zwei hydraulischen Bremsen versehen.

In diese Laffete wurde das Rohr Nr. I gelegt. Die Vorversuche mit $70{\cdot}7^{kg}$ schweren Granaten, bei 2 und 3^{kg} Pulverladung (Progressivpulver), sowie 30 und 40° Elevation ließen das System für weitere Versuche geeignet erscheinen, wofern daran einige kleine Änderungen vorgenommen würden.

Im September 1878 wurden die Versuche wieder aufgenommen und bis Ende des Jahres 1879 fortgesetzt, wobei nachstehende Fragen zu lösen waren:

1. Ballistische Eigenschaften des Rohres; Gattung des Pulvers und Gewicht der anzuwendenden Pulverladung und Geschosse;

2. Vergleich der Rohre Nr. I und II betreffs ihrer Widerstandsfähigkeit;

3. Hinterwucht des Rohres;

4. Einrichtung der 22^{cm} Haubitzlaffete für die 21^{cm} Haubitze unter Anwendung von Elevationswinkeln bis zu 45°;

5. Verhalten der Rahmenlaffete beim Schießen unter großen Elevationswinkeln bis zu 60°.

ad 1. Da schon im Jahre 1876 die größte Tragweite der 21^{cm} Hinterladhaubitze mit 5000^{m} festgesetzt worden, wurde nach den Ergebnissen der Vorversuche die Ladung mit 5^{kg} Progressivpulver gewählt, mit welcher man 240 bis 250^{m} Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit und die Schussweite von 5000^{m} zu erreichen hoffte. Granaten sollten dreierlei, mit $70{\cdot}7$, $74{\cdot}1$ und $78{\cdot}8^{kg}$ Gewicht, ferner $6{\cdot}0$, $6{\cdot}8$, beziehungsweise $4{\cdot}75^{kg}$ Sprengladung comparativ versucht werden.

Mit jeder Granatengattung wurde auf 1500^{m} Entfernung eine Serie Schüssen abgegeben, wobei das Rohr Nr. II in der 22^{cm} Laffete Streuungen der Granaten waren in allen drei Serien zu bedeu- man annahm, dass die Ursache hiefür in der Pulvergattung wurde die Ladung von 5^{kg} Progressivpulver durch die äqui- Ladung von 3·5^{kg} Geschützpulver ersetzt. Letztere würde zwar Gasspannungen entwickeln, diese müssten aber noch weit unter Rohr und Verschluss zulässigen Grenzen liegen, und durch den der größeren Regelmäßigkeit in der Wirkung der Ladung auf- werden. Gleichzeitig wurde die 70·7^{kg} schwere Granate, als hend in ihrer Wirkung, von den weiteren Versuchen ausge-. Die nachstehende Tabelle lässt die Resultate, welche an zwei denen Tagen erschossen wurden, ersehen:

			25. October 1878		5. November 1878	
t der Granate		Kilogramm	74·1	78·8	74·1	78·8
ladung, Geschützpulver		„	3·5	3·5	3·5	3·5
ssgeschwindigkeit 45^{m} vor der ndung		Meter	242·92	231·94	236·82	230·30
rer Gasdruck, mittelst Crusher nessen		Atmosphären	1681	1684	1656	1521
l der in's Mittel gezogenen Schüsse			15	15	10	10
sweite		Meter	1500	1500	1500	1500
entige nung h der	Höhe	„	2·53	2·51	3·80	2·30
	Breite	„	2·26	2·51	0·97	0·86
	Länge	„	16·07	14.90	23·35	14·17

Die Ergebnisse dieser und anderer, hier nicht angeführten Serien n, dass mit dem Geschützpulver eine größere Treffwahrschein- erzielt werde, als mit Progressivpulver, ohne dass hiebei die nungen eine für das Rohr gefährliche Höhe erreichen; dass die hrscheinlichkeit mit 78·8^{kg} schweren Granaten größer ist als bei schweren, wofür der Grund in der Geschossconstruction und dem n Gewichte zu suchen; endlich dass die 21^{cm} Hinterladhaubitze, gleiche mit den analogen Geschützen anderer Staaten, denselben Treffwahrscheinlichkeit nicht nachsteht [1]).

[1]) Die österreichische 18^{cm} stahlbronzene Belagerungskanone hat auf 2500^{m} ng — mit 3·2^{kg} 7^{mm} Würfelpulver und 56^{kg} schweren Zünderhohlgeschossen 50percentige Höhenstreuung von 3·06^{m}.

Es erübrigte nunmehr die Ermittlung jener Ladung an Gesch pulver, mittelst welcher unter dem Elevationswinkel der größten Sch weite und mit der 78·8^{kg} schweren Granate die geforderte gr Tragweite von 5000^{m} erreichbar. Hiezu wurden folgende Schüsse gegeben:

Schuss-zahl	Geschoss	Elevations-Winkel	Pulver-ladung	Dichte der Ladung	Mittlere Schuss-weite	Geschoss schwindig auf 38^{m} der Mün
		Grad	Kilogramm		Meter	Meter
1			3·5	0·57	4550	231
2	78·8^{kg}		3·8	0·62	4882	—
2	schwere	40	3·9	0·63	4961	252·3
2	Granate		4·0	0·65	5160	—
2			3·6	0·81	4781	—

Danach wäre zu obigem Zwecke die Ladung von 4·0^{kg} erforde gewesen.

Bei den Schüssen mit 3·6^{kg} Ladung war das Patronenlager 40^{mm} verkürzt [1]), um die Dichte der Ladung zu vergrößern und let besser zu verwerten, indem hiedurch eine größere Regelmäßigkeit Schüsse bei Anwendung verminderter Ladungen hätte erzielt we können. Die Tabelle lässt auch ersehen, dass bei verkürztem Patro lager die Ladung von 3·7^{kg} zur Erreichung der gewünschten Schuss von 5000^{m} genügen würde. Da jedoch während dieser Versuche Gasdrücke nicht gemessen werden konnten, war es, selbst anges der wahrscheinlichen größeren Gleichförmigkeit in der Wirkung Pulverladung, nicht thunlich, sich über die Zulässigkeit der Anwen jener Verkürzung auszusprechen.

Das Ministerium bemerkte diesbezüglich, dass mit 3·7^{kg} La im verkürzten Patronenlager bei großer Ladungsdichte ungefähr die Gasspannung entwickelt würde, als bei 4·0^{kg} Ladung im normalen tronenlager. In Rücksicht dessen, sowie der später besprochenen Sch welche das Rohr Nr. I (mit schmalen Ringen) schon bei gering Ladung und bei normalem Patronenlager erlitt, entschied das Ministe behufs rascherer Beendigung der Versuche, dass zur weiteren Feststel der Schießtafeln keine größere Ladung als 3·5^{kg} angewendet werde

[1]) Der Bericht sagt nicht, in welcher Art die Verkürzung des Patronen bewirkt wurde.

tete dasselbe die hiemit erzielbare größte Schussweite als aus-
nd. Erst nachdem mit dieser Pulverladung die Widerstandsfähig-
des Rohres vollends sichergestellt sein würde, sollte die Ladung
4^{kg} wieder in Versuch gezogen werden.

Auch bezüglich des Geschosses entschied das Ministerium, dass
$78{\cdot}8^{kg}$ schwere Granate, trotz ihrer verhältnismäßig kleinen Spreng-
g, anzunehmen ist. Die kleine Sprengladung war durch die große
istärke [1]) dieser Granate bedingt. Eine Vermehrung der Sprengladung
eine Verlängerung des Geschosses, diese aber eine Vergrößerung
Drallwinkels nothwendig nach sich gezogen, sollte dieselbe Treff-
rscheinlichkeit des Geschützes wie bisher erzielt werden. Das Mini-
um betonte ferner, dass für den indirecten Schuss die Treffwahr-
einlichkeit mehr Bedeutung habe, als die Größe der Sprengladung,
ch' letztere mit $4{\cdot}75^{kg}$ übrigens beträchtlich genug sei.

ad 2. Der Vergleich der Widerstandsfähigkeit der Rohre Nr. I
II fiel bedeutend zu Gunsten des Rohres Nr. II (mit breiten Ringen)
. Während das letztgenannte Rohr nach den vorstehend angeführten
suchen bereits 175 Schüsse und im Laufe späterer Versuche mehr
200 Schüsse mit verschieden schweren Pulverladungen und Granaten
gehalten hatte, konnten aus dem Rohre Nr. I, mit Unter-
echung, nur 35 Schüsse abgegeben werden. Dabei riss während des
ten Versuches schon nach dem 15. Schusse mit $3{\cdot}5^{kg}$ Geschützpulver
$70{\cdot}7^{kg}$ schwerer Granate der rückwärtigste Ring und brach nach
rstellung des Rohres beim zweiten Versuche, während dessen nur
Schüsse mit verschiedenen Ladungen und $78{\cdot}8^{kg}$ schweren Granaten
gegeben wurden, beim 3. Schusse mit $3{\cdot}5^{kg}$ schwerer Pulverladung
r Schildzapfenring in der Nähe des rechten Schildzapfens. Die Unter-
hung der Bruchstellen zeigte, dass die Ringe zu hart, im ersteren
lle auch wenig homogen gewesen. Das Ministerium genehmigte die
wendung eines stärkeren Schildzapfenringes.

ad 3. Die Hinterwucht beider Haubitzen war ziemlich groß (250
260^{kg}) angenommen worden, um beim Schießen unter kleinen Ele-
ionswinkeln eine größere Stabilität des Rohres und mit dieser eine
ßere Treffwahrscheinlichkeit zu erzielen. Man erkannte jedoch bald,
s eine so bedeutende Hinterwucht für das Laden und Richten
Geschütze sehr unbequem, besonders da für die Mehrzahl der
üsse das Hinterstück des Rohres zum Laden gehoben werden muss.

---

[1]) Der Bericht enthält keine Angaben über die Länge der Granate, Form der
hosspitze etc.

Die Hinterwucht wurde daher beim Rohre Nr. II mittelst ei
Vorderstück angebrachten Ringes auf 100^{kg} vermindert; bei d
zu beringenden Rohr Nr. I soll zu gleichem Zwecke der Schild
ring verhältnismäßig weiter rückwärts aufgezogen werden.

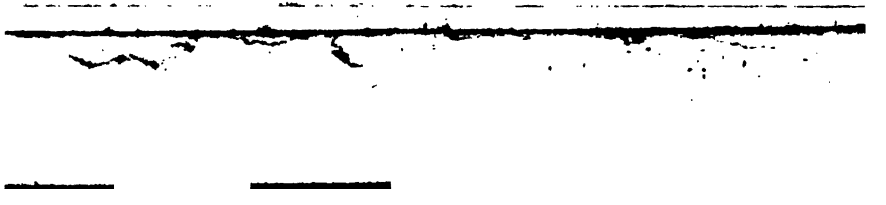
ad 4. Die Benützung der eisernen Laffete der 22^{cm} Vo
haubitze für die 21^{cm} Hinterladhaubitzen erwies sich nach wied
Änderungen der Richtmaschine als unthunlich, wofern nicht un
nismäßige Änderungen der ganzen Laffete vorgenommen werden
Das Ministerium ging deshalb von der Anwendung der 22^{cm} La
21^{cm} Geschütze ab.

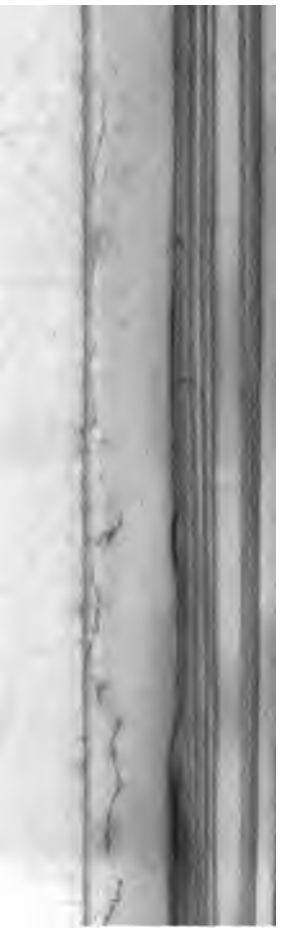
ad 5. Die Versuche mit der 21^{cm} Rahmenlaffete, wozu d
Nr. II eingelegt war, fielen insofern befriedigend aus, als die Be
des Geschützes hiebei ungleich leichter war, wie in den Fällen,
Laffete als Räderlaffete eingerichtet, beziehungsweise unmittelbar
Bettung gestellt wurde. Auch die Beanspruchung des Materials war
Rahmenlaffete eine geringere, als in den anderen Fällen, aber die
einlagen unter den Schildpfannen beeinträchtigten die Widerstan
keit des ganzen Systems. Überdies ergab sich bei der Rahmenlaf
Nothwendigkeit, den Rahmen vorne mittelst eines Reihbolzen
stellen, damit derselbe beim Schusse nicht rückspiele. Zur Beheb
Übelstände wurden vorläufig Änderungen und neue Versuche be

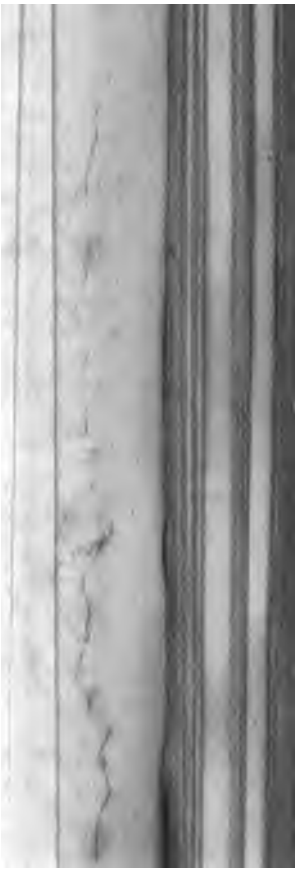
Das Ministerium hat außerdem den Entwurf einer 21^{cm}
theidigungslaffete angeordnet, in welche die Haubitze zu
falls dieses Geschütz zur Armirung fester Plätze verwendet wür

Nach den bisher durchgeführten Versuchen mit der 21^{cm}
ladhaubitze sind daher nur Geschoss- und Pulverladung festgest
konnten mit dem Rohre Nr. II, welches ungefähr 400 Schüsse
halten hat, noch die Schießtafeln angelegt werden.

Hauptmann Magrin







Bericht über die elektrotechnische Ausstellung zu Paris 1881.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann des Geniestabes.

(Hiezu Taf. 5 und 6.)

Der nachfolgende Bericht hat zum Zwecke, eine möglichst vollständige und dabei systematisch geordnete Übersicht jener Objecte der elektrotechnischen Ausstellung zu bieten, welche entweder unmittelbar für Kriegszwecke bestimmt oder aber diesen letzteren direct dienstbar zu machen sind. Von dieser Besprechung sind jedoch mit Rücksicht darauf, dass die Berichterstattung über die Feldtelegraphen-Einrichtungen dem Herrn Chef des Telegraphen-Bureau's des k. k. Generalstabes ressortmäßig zufällt und dass auch zur speciellen Berichterstattung über die für die k. k. Kriegsmarine wichtigen Ausstellungsobjecte eigene Referenten bestellt wurden, die in jenen Specialreferaten abgehandelten Gegenstände ausgenommen. Sie erscheinen nur dort speciell berührt, wo es eine Gemeinsamkeit der Gebiete mit sich bringt, und nur insofern, als sie vom Standpunkte der technischen Waffen der Landarmee anders zu beurtheilen sind, als von jenem der Marine oder der Feldtelegraphen-Verwaltung.

Die Gruppirung des hier abgehandelten Stoffes erfolgt nach den drei Titeln:

I. Elektrische Zündmethoden,
II. elektrische Beleuchtung und
III. Miscellanea.

Unter dem letzteren Titel werden die elektro-chronographischen Apparate für ballistische Zwecke, dann Signalapparate, Sicherheitsvorrichtungen und sonstige nicht in den ersten beiden Capiteln unterzubringende Objecte abgehandelt.

I. Elektrische Zündmethoden.

Die elektrischen Zündmethoden waren auf der Pariser Ausstellung nicht nur in elektrischen Feldzündapparaten, sondern auch in Zündvorrichtungen verschiedener Art für Seeminen und Torpedos, in Beobachtungsvorrichtungen und Manipulationsbehelfen für Seeminen- und Tor-

pedoanlagen, in verschiedenen Zünderconstructionen und in einigen Fachschriften vertreten, aus welch' letzteren übrigens nicht allzu viel Neues zu erfahren war.

Was zunächst die elektrischen Feldzündapparate anbelangt, so wurden deren von Österreich, Frankreich, England, Deutschland, der Schweiz und Nordamerika ausgestellt, wobei ich jene elektrischen Zündapparate mitrechne, welche, wenn auch nicht als Ordonnanzapparate construirt, doch für die elektrische Zündung im Felde in Betracht kommen könnten.

In Bezug auf die Erzeugungsweise der für die Zündung verwendeten elektrischen Ströme oder Entladungswellen waren unter den ausgestellten Feldzündapparaten solche für Reibungselektricität, für galvanischen Strom und für inducirte Ströme vertreten.

a) Reibungselektrische Zündapparate.

Außer den vom k. k. Reichs-Kriegsministerium ausgestellten Feldzündapparaten des technischen und administrativen Militär-Comité's, welche im Allgemeinen wohl sattsam bekannt sind [1]), waren reibungselektrische Zündapparate von Charles Wolff in Paris (System Bornhardt), von der *„Société Générale pour la Fabrication de la Dynamite"* (System Bornhardt und das österreichische System), endlich von Georges M. Mowbray (North Adam, Massachussets U. S.) im Industriepalaste exponirt.

Es ist kaum nöthig, von all diesen Apparaten, die zum Theile schon lange bekannt sind, zum Theile nicht viel Neues bieten, mehr als das Principielle der Einrichtung anzugeben.

Bornhardt's Zündmaschine hat eine oder zwei Scheiben aus vulcanisirtem Kautschuk, Pelzreibzeuge, gläsernen Flaschencondensator und zwei Trockenrollen mit hygroskopischen Substanzen in einem hermetisch abgeschlossenen, in einer hölzernen Überkiste verwahrten Blechgehäuse, dessen Metallmasse mit dem Reibzeuge und der äußeren Flaschenbelegung leitend verbunden ist. Die innere Belegung wird durch den Metallarm des Entladers mit einem von dem Gehäuse durch eine Hartgummiplatte isolirten messingenen Schaltknopfe im Momente der Zündung in leitende Verbindung gebracht.

---

[1]) Ein in Paris zum erstenmale ausgestellter tragbarer Typus dieser Apparate, für Gebirgs- und Zugsausrüstung bestimmt, zeigt im Wesentlichen die Construction der normirten Feldzündapparate im verkleinerten Maßstabe. Wir referiren hier nicht speciell über denselben, da er in seiner dermaligen Ausführung erst ein Versuchsobject bildet und voraussichtlich noch einige Modificationen erfahren dürfte.

Für eine vor der äußeren Atmosphäre Abschluss bietende An-
altung der isolirten Hinleitung an die betreffende Schaltklemme des
ndapparates ist hier nicht gesorgt, so dass, wenn auch der Apparat
st sehr gut functionirt, bei feuchter Witterung im Momente der Ent-
ung viel Elektricität zwischen den beiden Schaltklemmen durch die
t verloren gehen muss.

Bei den neueren Apparaten der Firma findet sich der Kurbel-
rieb für die Scheiben der Elektrisirmaschine durch Vermittlung eines
nrades und Getriebes derart potenzirt, dass eine sehr rasche Um-
hung der Scheiben erzielt werden kann.

In der neuesten, auch von der französischen Dynamit-Fabriks-
ellschaft ausgestellten Form ist der Bornhardt'sche Zündapparat
Taf. 5, Fig. 1 *a* bis *d*, dargestellt. Dieser Typus zeigt zwei Hart-
mmischeiben, mit je zwei Katzenpelzkissen gerieben, zwei Paare
ngkämme mit Metallspitzen garnirt und zwei auf Quantität verbundene
ydener Flaschen. In den Büchsen *mm*, Fig. 1 *d*, befindet sich gut aus-
glühte Holzkohle als hygroskopische Substanz. Als ein Nachtheil des
rnhardt'schen Zündapparates dürfte das Metallgehäuse desselben zu
trachten sein, durch welches, wie mehrfache Erfahrungen schon ge-
igt haben, eine Nebenentladung begünstigt wird.

Der österreichische Zündapparat der Firma Mahler
d Eschenbacher — in der, in dem Schriftchen von J. Mahler
Die Sprengtechnik" gegebenen Beschreibung als „System Mahler" aufge-
hrt — macht selbst in Frankreich den dort fabricirten Bornhardt'schen
pparaten Concurrenz und war von der französischen Dynamit-Fabriks-
sellschaft neben diesen letzteren ausgestellt. Ein Vortheil des österreichi-
hen Apparates Fig. 2, *a* bis *c* besteht jedenfalls darin, dass die er-
ähnten, durch das Metallgehäuse von Bornhardt's Maschinen provocirten
benentladungen bei Anwendung eines einfachen Holzkastens als Apparat-
lle wegfallen, ein Vortheil, der besonders zur Verhütung von Unglücks-
llen Gewicht erhält [1]).

Der elektrische Zündapparat von Mowbray ist nach den
nigen Angaben, welche sich über die dem Besucher unzugängliche
here Einrichtung erhalten liessen, ein Cylinderzündapparat von fol-
nder Einrichtung: In einem fassförmigen Gehäuse von hartem Holze,
lches noch mit einem dicht anschliessenden Überzuge von weich vul-
nisirtem Kautschuk versehen ist, kann mit Hilfe einer an der einen

[1]) In den „*Annales des Mines*" (September-October 1879) findet sich ein lesens-
rter Aufsatz von M. Jutier, *Ingénieur en chef des Mines*, welcher die nachtheiligen
lgen der Nebenentladungen an mehreren Beispielen aus der Praxis erläutert.

Stirnseite anzusteckenden Kurbel ein Ebonitcylinder in Rotation versetzt werden. Als Reibzeug dienen mit Zinnsulfid (Musivgold) überkleidete Kissen aus einem nicht näher definirten, tuchartigen Stoffe. Der Condensator ist ein Plattencondensator mit Kautschuk als Isolirmaterial.

Die Schaltvorrichtung zeigt, von außen gesehen, an der dem Kurbelende entgegengesetzten Stirnseite, zwei sich conisch verengende Öffnungen, in welche die blank gemachten Enden der isolirten Leitungsdrähte so weit eingeführt werden sollen, bis durch die Guttaperchahülle derselben die Dichtung gegen außen erzielt wird.

Die Entladevorrichtung ist mit dem Kurbelmechanismus, und zwar derart verbunden, dass sie durch das Linksdrehen der Kurbel activirt wird. Diese etwas ungeschickte, eine unnöthig weitläufige Bewegung erfordernde und daher wahrscheinlich das Ausblasen (die sprühende Entladung) des Apparates begünstigende Entladungsweise, der Mangel eines Funkenmessers und die ganz unzureichende Fixirung der Leitungsdrähte am Apparate sind offenbare Mängel von Mowbray's Zündmaschine.

Bei den vom Vertreter der Firma am Ausstellungsplatze durchgeführten Demonstrationen an einer Art von Blitztafel geschah es fast regelmäßig, dass die durch keine Klemme festgehaltenen Leitungsdrähte während des Drehens an der Kurbel echappirten und dadurch der Zündeffect vereitelt wurde. Nach Angabe der Firma soll der Apparat gestatten, 20 bis 25 Spaltzünder in einer Leitungsbahn (Länge nicht ausgesprochen) zur Detonation zu bringen.

Die Leitungsdrähte für die reibungselektrische Zündung, welche neben den Zündapparaten ausgestellt waren, boten nicht viel Nennenswertes. Nur Mowbray hatte bei seinen isolirten Drähten anstatt der Guttapercha eine dicke Lage von vulcanisirtem Kautschuk in Anwendung gebracht, eine bedenkliche Neuerung, wenn man erwägt, dass bei längerer Berührung der Metallader mit geschwefeltem Kautschuk sich Schwefelmetall bildet und der Draht brüchig wird.

Die reibungselektrischen Zünder sind theils nach dem bekannten Systeme des Militär-Comité's erzeugt, theils — und zwar für die Detonation brisanter Explosivstoffe, in einer sehr einfachen Weise dadurch hergestellt, dass die freien, blanken Drahtenden der beiden, im Übrigen isolirten Leitungsdrähte in die Sprengkapsel eingeführt werden, welche über dem Knallquecksilbersatze noch mit einer sehr geringen Menge von elektrischem Zündsatze (*poudre vivant*) versehen worden ist. Diese freien Drahtenden standen bei den ausgestellten Zündern der französischen Dynamit-Fabriks-Gesellschaft einander nicht sehr nahe, waren auch nicht gegen einander gebogen, und für die Fixirung des Abstandes

war nur dadurch vorgesorgt, dass die benachbarten Theile der Metallader entweder mit Guttapercha, oder (bei anderen Mustern) mit einer plastischen Schwefelmasse umhüllt worden waren.

Bei den Zündern von Mowbray erscheinen die Drahtenden gar nur durch Einzwängen in die Canäle eines durchlochten Holzstöpsels, mit welchem sie in die Sprengkapsel eingeführt werden, gegen einander fixirt.

Die nicht blank gemachten Zünderdrähte sind bei Mowbray übersponnen und durch Harzmischung isolirt, bei der französischen Dynamit-Fabriks-Gesellschaft mit Guttapercha umkleidet.

Die Einrichtung von Mowbray's Unterwasserzündern ergibt sich aus der Skizze, Taf. 5, Fig. 3. Der Zünder besteht aus zwei zu einander gehörigen Theilen A und B, welche zu einander in dem Verhältnisse von Gefäß und Deckel passen. A besteht aus einem Gußkörper von Harzcomposition, in welchem die frei gemachten Enden der Zünderdrähte derart fixirt sind, dass sie an dem Boden eines cylindrischen Schälchens $s\,s$ frei zu Tage treten. Dieses Schälchen wird mit Zündsatz und das kupferne, außen mit Harz umkleidete, den Deckel bildende Kupferhütchen mit dem Knallquecksilbersatze gefüllt, der den Initialimpuls für die Detonirung des Dynamites zu bilden hat. Auf die Füllung a kann zweckmäßig ein Bäuschchen x von trockener Schießwolle gelegt werden, damit bei dem Überdecken von A mit B, wobei der freie Rand des Kupferhütchens in eine am Fuße von s ausgenommene Rinne sich einschmiegt, jeder Hohlraum vermieden werde. Die Fuge bei $i\,i$ wird endlich durch Harzmasse verkittet.

Der Zünder lässt, da Versuchsdaten hierüber nicht zu erhalten waren, jedenfalls die Frage offen, ob durch die vorliegende, ziemlich weiche Harzcomposition die Fixirung der Drähte auch bei höheren Sommertemperaturen noch gesichert erscheint.

Wenn man den Eindruck wiedergeben soll, den die auf der Pariser Ausstellung vertretenen reibungselektrischen Zündmethoden auf den objectiven Zuschauer haben machen können, so muss man wohl gestehen, dass die reibungselektrischen Zündapparate des Militär-Comité's sowohl bezüglich ihrer Construction, als ihrer nachgewiesenen Leistungsfähigkeit allen anderen ausgestellten derlei Apparaten weit überlegen sind [1]). Insbesondere ist es der Mangel einer vor atmosphärischer Einwirkung

[1]) Es ist von Seite verschiedener Industrieller bedauert worden, dass die österreichischen Feldzündapparate, insbesondere auch der kleine, dermalen im Militär-Comité für tragbare (Zugs-) Ausrüstung in Aussicht genommene Typus derselben, der Civilindustrie nicht zugänglich und nicht im Handel zu haben sind.

geschützten Schalt- und Prüfungsvorrichtung, welche fast allen diesen Apparaten den österreichischen Feldzündapparaten gegenüber gemeinsam ist, und welcher einerseits Verluste an Elektricität beim Zünden, und anderseits ein unstichhältiges Prüfungsresultat, also falsche Beurtheilung der jeweiligen Leistungsfähigkeit des Zündapparates mit sich bringt.

b) Galvanische Zündbatterien.

Die galvanischen Zündmethoden eignen sich bekanntlich in hervorragender Weise für stabile Zündeinrichtungen, von welchen man verlangt, dass sie erforderlichen Falles in einem unmittelbar vorher bestimmten, sehr kurzen Zeittheilchen, oder aber durch den unmittelbaren Impuls des feindlichen, zu bedrohenden Zieles in dem Augenblicke activirt werden sollen, wenn sich das Ziel im Wirkungsbereiche der eigenen Waffe (Mine, Schiffsbatterie etc.) befindet. Es ist daher erklärlich, dass sich die große Mehrzahl der Kriegsmarinen heute der galvanischen Zündmethoden bedient, welche denn auch auf der Ausstellung durch eine größere Zahl von Ausstellungsobjecten vertreten waren.

Aber auch die feldmäßige Anwendung der galvanischen Zündung, deren Apparat man bislang nur als einen sehr schwerfälligen kennen gelernt hatte, präsentirt sich heute unter verhältnismäßig weit günstigeren Bedingungen, und ist es insbesondere die Zündmethode der französischen Genietruppen, auf der Ausstellung durch Zündbatterien, Zündcommutatoren und Zünder vertreten, welche das militärische Interesse in Anspruch nimmt.

Unter den für die Zwecke der galvanischen Zündung verwendeten Batterien sind es vor Allem zwei, welche den militärischen Bedingungen — allerdings in verschiedener Richtung — entsprechen, und dermalen auch die zwei einzigen, welche als galvanische Zündbatterien im Industriepalaste ausgestellt gewesen, nämlich die Leclanché-Batterie und die von Puddot modificirte Chrombatterie Grenet's.

Bei den Elementen der Leclanché-Batterien bestehen bekanntlich die erregenden Körper aus Kohlen- und aus amalgamirten Zinklamellen oder Stäben. Der Kohlenstab ist bei den älteren Formen des Leclanché-Elementes in eine poröse Thonzelle gesetzt, und der Zwischenraum zwischen dem Stab und der Zellenwand mit einem körnigen Gemenge von Coaks und Braunstein ausgefüllt. Der amalgamirte Zinkstab steht außerhalb der porösen Zelle in dem aus starkwandigem Glase gebildeten Becher; der freie Raum zwischen Zelle und Becherwand wird bis zu einer gewissen Höhe mit einer concentrirten Lösung von Salmiak vollgegossen.

Der bei geschlossenem Stromkreise gebildete elektrolytische Wasser-
ff, welcher die Tendenz hat, sich an der Kohlenelektrode anzusetzen
l dort im Contacte mit der Kohle den, dem Hauptstrome entgegen-
etzten „Polarisationsstrom" erzeugen würde, wird bei dem Leclanché-
ente durch den Braunstein nach der Formel

$$2\,Mn\,O_2 + H_2 = H_2\,O + Mn_2\,O_3$$

Wasser oxydirt und hiedurch die „Depolarisation" bewirkt. Zugleich
r vollzieht sich in diesem Elemente bei geschlossenem Stromkreise
h Angabe Leclanché's (Poggendorf's Annalen, t. IV) nach der Formel:

$$N\,H_4\,Cl + 2\,Mn\,O_2 + Zn = Mn_2\,O_3 + 2\,NH_3 + H_2\,O + Zn\,Cl_2$$

Bildung von freiem Ammoniak und von Zinkchlorid, wozu noch
Bildung eines Doppelsalzes aus Chlorzink und Chlorammonium,
ie von Zinkoxychlorid kommen.

Alle diese Salze würden sich auf dem Zink als Krystallhaut anlegen
d den Widerstand im Elemente sehr bedeutend steigern. Nur durch
Anwendung von concentrirter Salmiaklösung werden sie in Lösung
racht, und durch die Anwendung amalgamirten Zinkes selbst das
haften von Krystallen, die durch das Verdunsten der Flüssigkeit an
n Zinkstabe sich ansetzen würden, gänzlich verhindert.

Schon im Jahre 1876 („*Comptes rendus*", *t. LXXXIII*) ist darauf
gewiesen worden, dass bei Vorhandensein nur einer einzigen Füll-
sigkeit bei dem Leclanché-Elemente die poröse Zellenwand ganz ver-
den und dadurch der innere Widerstand der Elemente erheblich
ringert werden kann. Eine weitere Verringerung dieses Widerstandes
sich durch Comprimiren des Braunstein-Coaks-Gemenges zu einer
glichst dichten Masse erzielen, welche unter besonders starkem Drucke
den als Kern zu denkenden Kohlenkörper herumgepresst wird.

Für diese neuere Form des Leclanché-Elementes werden auf
Gewichtstheile Braunstein 52 Theile Coaks- oder Kohlenpulver und
Theile Gummilack 3 Theile Kaliumbisulfat genommen, innig gemengt
d bei einer Temperatur von 100° und einem Drucke von 300 Atmo-
hären durch eine hydraulische Presse um die Kohlenplatte oder den
hlenstab herumgepresst. In das obere Ende des Kohlenkernes wird
e Contactschraube eingesetzt; der amalgamirte Zinkstab ist durch ein
ück harten Holzes von dem Kohlen-Braunsteinkörper isolirt und doch
oder mit diesem durch zwei Gummibänder zu einem in die Salmiak-
ung einzusetzenden Ganzen Taf. 5, Fig. 4 *a* verbunden.

Im Jahre 1878 („*Comptes rendus*", *t. LXXXVII*) hat die Batterie
schlich jene Form erhalten, welche sich bis heute als die zweckdien-
ste erwiesen hat, in welcher diese Batterie auch mit wenigen Detail-

änderungen ziemlich allgemein als Zündbatterie angewendet wir
welche einfach darin besteht, dass das Coaks-Braunstein-Gemeng
mehr direct um den Kohlenkern, sondern in separirten Platten gepres
mit diesem Kerne nur durch Anlegen und Fixiren mit Hilfe eine
mehrerer Gummibänder vereinigt wird. Diese letzte Form (*Pile à*
agglomérées), Fig. 4 *b*, hat den Vortheil, dass man die erschöpften
steinplatten auswechseln und den intacten Kohlenkern erhalten k

Die Vortheile der Leclanché-Batterie bestehen:

1. in deren billigem Rohmaterial,
2. in deren fast absoluter Unveränderlichkeit bei offenem Stro
3. in ihrem kleinen Widerstande,
4. in der Eigenthümlichkeit, bei längerer Ruhe oft wie
wieder ihre Initialwirkung unverändert zu zeigen.

Zu diesen Vortheilen, welche der Leclanché-Batterie heute
eine derartige Verbreitung im Telegraphen- und Signalwesen er
haben, dass sie darin von keiner anderen Batterie übertroffen
kommt für Zündzwecke noch:

5. die verhältnismäßig sehr hohe elektromotorische Kra
gleichzeitiger Abwesenheit corrosiver Substanzen in dieser Batter
Batterie wird dadurch leicht transportabel und sehr handsam.

Über die elektromotorische Kraft der Leclanché-Batterie un
deren Widerstand gibt A. Cazin („*Traité théorique et pratique d*
électriques", Paris 1881) Folgendes an: „Die elektromotorische
der Leclanché-Batterie ist gleich 1·48 Volts (jene der Daniell-
= 1·00, jene der Bunsen-Batterie = 1·96 Volts)".

Der Widerstand eines Elementes mit poröser Zelle beträgt
drei in Frankreich üblichsten Typen:

Type	Durchmesser der porösen Zelle	Höhe Zelle	Wid in
I	0·06^m	0·11^m	9
II	0·06^m	0·15^m	5
III	0·08^m	0·15^m	

Bei den Elementen gleicher Größe mit angehefteten Coaks-
stein-Platten erscheint hingegen der Widerstand in überraschender
vermindert:

Es ist bei

Type	Zahl der um die Kohle lagernden Platten	Wid in
I	1	
II	2	
III	3	

Aus diesen Angaben erhellt deutlich, welch' wesentliche Verbesse-
g die Leclanché-Batterie in der letzten Zeit erfahren hat.

In der That dient auch diese Batterie heute zahlreichen Kriegsmarinen
Zündbatterie für ihre Torpedos und Beobachtungsseeminen, sowie als
dapparat zum simultanen Abfeuern der Batteriegeschütze an Bord. Für
se Zwecke werden Elemente von besonders grosser Fläche und von solcher
richtung construirt, dass die Flüssigkeit nicht verschüttet werden kann,
durch dichten Abschluss der Öffnung des Behälters leicht zu erzielen ist.

Der Eigenthümer der Privilegien Leclanché's, Herr Barbier (9 Rue
mentin) hatte unter vielen anderen Leclanché-Typen auch verschiedene
men dieser Elemente ausgestellt, welche speciell für Zündzwecke in
französischen, norwegischen, spanischen und russischen Marine ein-
führt sind. Da sich die einzelnen Objecte nur in den Dimensions-
hältnissen und sonst in unwesentlichen Details von einander unter-
heiden, ein Ausmessen an den in der Vitrine exponirten Objecten nicht
glich war, so skizzire ich hier als Repräsentanten der verschiedenen
rdnungen nur die französische und die norwegische Ordonnanztype.

Bei der französischen Form, Fig. 5 *a*, ist das Zink stabförmig
geordnet, von dem Kohlensysteme durch einen Hohlstab von poröser
sse getrennt, das Gefäß durch einen Hartgummideckel mit Gummi-
dichtung, Flanschen und Verschraubung flüssigkeitsdicht geschlossen.

Bei der norwegischen Form, Fig. 5 *b*, bildet das Zink einen offenen, um
Kohlensystem angeordneten Cylinder, und ist durch Korklager oben
d unten fixirt und von dem Kohlenkörper isolirt. Der dichte Abschluss
d hier durch eine Art Versieglung mit Harzcomposition hergestellt.

Bezüglich des Zündeffectes der Leclanché-Batterien hängt zu viel
den Leitungsverhältnissen und den Zündern ab, als dass die Daten,
che ich hier anführe, für mehr als für ganz ungefähre Andeutungen
ten dürften, die man im Gespräche mit fremden Officieren gelegent-
h erfahren kann. Die Breitseiten auf den französischen Schiffen werden
rderlichen Falles mit einer Batterie aus sechs großflächigen Leclanché-
menten abgefeuert, welche in Filzlagern in einer noch durch einen
n leicht transportablen Kiste untergebracht sind. Die russische Marine
als Zündbatterie für Seeminen Combinationen bis zu 120 Elementen
ße nicht zu erfahren) verwenden.

Bei dem später beschriebenen Torpedo von M. Evoy befindet sich in
m Torpedo ein Leclanché-Element von entsprechender Größe, welches
n Glühzünder zu activiren hat [1]).

[1]) Es mag hier erwähnt werden, dass das seit Kurzem auch bei unserer Marine
Zündzwecken eingeführte Markus'sche „Permanenz-Element" ebenfalls als eine

Eine zweite Classe der für die elektrische Zündung dermalen m Vorliebe angewendeten Batterien wird durch die Chromsäurebat terien gebildet, welche, ursprünglich von Poggendorf vorgeschlage später hin von Grenet, Puddot u. A. verbessert worden sind.

Diese Batterien haben Zink (amalgamirt) und Kohle als Elektroden platten und eine Chromsäurelösung als Füllungsflüssigkeit. Bei der i chemischen Laboratorien sehr häufig angewendeten Form solcher Element sind die Zinkplatten an einem Stabe verschiebbar und können, wen Strom gebraucht wird, in die Chromsäureflüssigkeit getaucht werde in welcher die Kohlenplatten in der Regel permanent stehen. Als Fül flüssigkeit wurde weiterhin statt der Chromsäurelösung eine Lösung vo doppelchromsaurem Kali in Schwefelsäure angewendet. Wo der Gebrauc der corrosiven Säure nicht convenirt, kann dieselbe durch ein Gemeng aus doppelchromsaurem Kali und saurem schwefelsaurem Kali erset werden, welches jetzt schon ziemlich allgemein im Handel vorkömm und vor dem Gebrauche in der Batterie mit der entsprechenden Meng von Wasser in Lösung gebracht werden muss.

Von diesen Batterien hat das französische Geniecorps schon se einigen Jahren Gebrauch gemacht, indem es kleine Elemente solch Anordnung mit hermetisch schließbaren Gefäßen aus Ebonit (erzeug von Gaiffe) verwendete. Mit dem Deckel dieser Elemente waren di Systeme der Elektrodenplatten vereinigt, während die Füllflüssigkeit, di untere Hälfte des Raumes der trogartigen Gefäße einnehmend, im Ruhe zustande des Apparates mit den Elektrodenplatten nicht in Berührun stand. Um die Zündung auszuführen, wurde, nachdem die Leitungen an de beiden Schaltklemmen des Deckels befestigt worden waren, die hermetisc geschlossene Batterie (um 180°) gestürzt. Die Füllflüssigkeit kam nun mi den Elektrodenplatten in Berührung und der Strom trat in die Zündleitun

Die Form dieser Batterie, sowie ihrer Vorgänger findet sich in de „*École des Mines*“ vom Jahre 1875 und ist von dort aus in mein Publication „Die Naturwissenschaften im Dienste des Krieges“ über

Modification des Leclanché-Elementes angesehen werden kann. Nach Niaudet-Hanc („Die galvanischen Elemente“, Braunschweig 1881), enthält dieses Element ein durc Schwefelsäure pergamentisirtes cylindrisches Korbgeflecht statt der porösen Zelle. I dem Korbe befindet sich das amalgamirte Zink, außerhalb derselben die Kohle Elektrode, der Zwischenraum zwischen beiden ist mit gekörnter Retortenkohle, eve tuell unter Zusatz von Braunstein, welcher nach Ansicht des Erfinders nicht durch aus nöthig sein soll, angefüllt. Der Salmiakfüllung wird Natriumbisulfat zugesetzt um die Lösung des sich bildenden Chlorzinkammons zu unterstützen. Das gefüll Gefäß wird zugekittet; das fertiggestellte Element soll sehr kräftig sein und ein sehr lange andauernden Gebrauch vertragen.

gangen, so dass ich auf diese Quellen um so eher verweisen darf, als jene Formen heute durch eine neueste Modification der Chromterie, die *„pile des parcs“* von Capitän Puddot des französischen Genie-Regiments, ersetzt worden sind.

Diese neueste Form unterscheidet sich von der letztbesprochenen *„pile renversement“* zunächst dadurch, dass bei der ersteren der das Elektrodendem tragende Bestandtheil nicht als hermetisch schliessender Deckel, dern als ein cylindrischer Block aus Hartgummi gehalten ist, welcher den die Füllflüssigkeit aufnehmenden, aus einem etwas weicheren oit gebildeten Becher behufs Stromentwicklung hineingestellt wird.

Die Fig. 6 bis 11 auf Taf. 5 veranschaulichen diese neueste m der feldmäßigen französischen Zündbatterie. Der Hartgummiblock *B* hält vier cylindrische Höhlungen *h*, welche, bei seiner Unterfläche sich hend, an ihren oberen Stirnseiten geschlossen sind. Damit beim Einchen des Blockes in die Füllflüssigkeit die Luft aus diesen Zellenröhren weichen und beim Herausheben wieder leicht eindringen könne, commurt jede dieser Röhren durch eine Querdurchbohrung *q* mit der Außenf. Jede Zelle enthält ein ihre Wand auskleidendes Zinkrohr *z* als n einen und einen oben fixirten, centrisch herabhängenden Kohlenstab *C* den zweiten Elektrodenkörper. Dieser Kohlenstab tritt nicht bis zu unteren Stirnseite des Blockes vor, so dass, wenn dieser letztere in Flüssigkeit des Gefäßes *Z* gesetzt wird, jede der kleinen Zellen *h* t ihrem Inhalte als ein eigenes kleines Element angesehen werden Die Polenden dieser vierzelligen auf Spannung combinirten Batterie gen sich bei *x* und *x'* in zwei Klemmschrauben zum Anschalten der tungsdrähte. Der Ring *r* dient zur Handhabung des ganzen Blockes.

Als Füllflüssigkeit dient bei Puddot's Batterie eine Lösung von ochromsaurem Kali und von doppelt schwefelsaurem Kali in Wasser. wird bereitet, indem man zuerst in das Gefäß *Z* so viel Wasser ein-, dass beim Eintauchen des Blockes die Luftlöcher der Zellen noch frei erscheinen. Nachdem man den Block wieder heraushoben, werden in das Wasser die mit porcellanenen Zimenten genau gemessenen Quanten der beiden getrennt verwahrten Salze (20^g Kaliumsulfat und 6^g Kaliumchlorochromat auf 100^c Wasser) eingetragen und mit ein Holzstäbchen bis zur Lösung verrührt, worauf die Batterie zum Tauchen, d. i. zur Zündung bereit ist.

Die Anwendung der beiden genannten Salze anstatt des bisher dafür angewendeten Gemenges von Kaliumbichromat und Schwefelsäure hat den Vortheil, dass man nur trockene Substanzen und keine corrosiven Säuren zu transportiren braucht, wenn man annehmen darf,

Wasser überall vorzufinden. Das doppelt schwefelsaure Kali setz
mit dem chlorochromsauren Kali in wässeriger Lösung zu e
schwefelsaurem Kali und Chlorochromsäure um, welche aber bei G
wart von Wasser mit diesem sofort Salzsäure und Chromsäure

Der Zweck der Anwendung von Chlorochromsäure an Stell
Chromsäure, beziehungsweise des chlorochromsauren Salzes an
des Bichromates ist in den mir zugänglichen Publicationen (*„Écc
Mines“* 1879 und Niaudet: *„La pile électrique“* 1881) nicht pri
dürfte aber in der besseren Leitungsfähigkeit gefunden werden,
die Gegenwart von Salzsäure in der Füllflüssigkeit mit sich bring

Das Kaliumchlorochromat lässt sich durch Einleiten gasfö
Salzsäure in concentrirte Lösungen von Kaliumbichromat darstelle
aus Salzsäure umkrystallisiren. In Wasser gebracht, zersetzt es sich
in Kaliumbichromat und freie Salzsäure. Fabriksmäßig scheint es
in Paris nur bei Billault und Billaudot (22 Rue de la Sorb
bereitet zu werden, wo das Kilogramm ohne Gefäß 20 Francs

Am Schlusse dieser Besprechung der für die galvanische Zü
construirten neueren Batterien scheint es angezeigt, auf die Po
sationselemente speciell aufmerksam zu machen, welche es ges
einen relativ schwachen galvanischen Strom dadurch zu verstärken
man seine Elektricität eine Zeit hindurch einer Zersetzungszelle z
dort aufspeichert und dann in einer concentrirteren Form aus
Zelle wieder austreten lässt.

Schon Planté, der Erfinder der Polarisationsbatterie, hat g
dass man diese Batterie zu lange functionirenden elektrischen
zeugen (*Briquet de Saturne*) und zum Minensprengen verwenden
Mit einem durch drei Daniell-Elemente geladenen *Briquet de S*
kann man nach Niaudet eine Kerze hundert Mal anzünden und Pa
mit Platinglühdrähten von $0{\cdot}5^{mm}$ Durchmesser durch eine Leitun
900^{m} Länge und 3^{mm} Durchmesser zur Explosion bringen.

Das auf der Pariser Ausstellung mit so vielem Interesse betr
Accumulationselement von Faure ist eben nur eine bes
wirksame Form des Planté'schen Elementes, und scheint als solc
sonders geeignet, auch für die Zwecke der galvanischen Zündun
compendiöse Zündquelle von sehr beträchtlicher Wirkung abzu
Das Faure'sche Element besteht aus zwei in möglichst geringe
fernung von einander angeordneten Bleiplatten, deren eine mit
Schichte von Minium überkleidet ist. Die Miniumschichte ist
einer durch Bleinieten fixirten Filzplatte an der Bleitafel festge
Als flüssiger Leiter dient, wie bei Planté, verdünnte Schwefelsäu

tteriegefäß kann gleichfalls aus Blei bestehen und dann offenbar die lle der einen Elektrodenplatte übernehmen.

Wird der Strom einer galvanischen Batterie derart durch das larisationselement als durch eine Zersetzungszelle geschickt, dass der ktrolytische Wasserstoff sich an der blanken, der Sauerstoff aber an r mit Minium überzogenen Bleiplatte ausscheidet, so wird das Minium kurzer Zeit vollständig zu Bleisuperoxyd oxydirt. Unterbricht man n primären Strom und verbindet dafür die mit den beiden Bleiplatten ch immer verbundenen Leitungsdrähte mit einander, so circulirt in sen ein äußerst kräftiger Polarisationsstrom.

Die elektromotorische Kraft des Faure'schen Polarisationselementes trägt (nach Niaudet-Hauck) 2·25 Volta-Einheiten, die Wiedergabe der ngeleiteten Elektricität nach Faure 80 Percent. Der Vortheil des Faure'-hen Elementes gegenüber dem Planté'schen besteht darin, dass die leiplatte des Faure-Elementes mit einer viel dickeren Schichte von leisuperoxyd überzogen wird, als dies bei dem Elemente von Planté r Fall ist, so dass mit der Menge dieser eigentlich erregenden Sub-anz auch die Stromstärke zunimmt. Faure gibt an, dass er, die Größe r Elemente als gleich vorausgesetzt, in seinem Elemente viermal so l Elektricität aufspeichern kann, als in dem von Planté.

Nachdem der Elektricitätsverlust eines geladenen Faure-Elementes, m dasselbe nicht gebraucht wird, per Tag nur 1½ bis 2 Percent der dung betragen soll, so erwächst die Möglichkeit, geladene Elemente auf ge Zeit hindurch wirkungsfähig in Bereitschaft zu halten. Es scheint insbesondere für Seeminenstationen von Wert zu sein, wo man [illegible] er grossen Anzahl von Elementen nur zwei Faure-Elemente [illegible] rde, die im Dienste alterniren, und eine kleine Batterie, welche [illegible] dig activirt ist, um abwechselnd das eine oder andere Elem[illegible] n. Aber auch, insoweit überhaupt die galvanische Zündmethode [illegible] wird, bietet das Faure-Element ein Mittel, in einem [illegible] pendiösen Apparat ein Maximum an potentiellem Zündeffect [illegible] ln, und ich bin überzeugt, dass für Sprengungen im [illegible] wie jene des Hellgate bei New-York vor einig[illegible] eines Faure-Elementes von einer entsprechend [illegible] ckelung bei wesentlicher Vereinfachung der Leitu[illegible] Hunderte von Minen sicherer simultan gespre[illegible] it den zahlreichen Batterien und Schlusswipp[illegible] derlei Zwecken angewendet hat.

Das Leitungsmateriale für die gal[illegible] tlichen mit dem für die reibungselek[illegible]

auch fand sich kein neueres Object vor, welches an dieser Stelle, d. h
als Leitungsmaterial für die Feldausrüstung der Zündapparate besondere
Erwähnung wert wäre.

Die Zünder für galvanische Zündung spielen fast noch
mehr als bei den anderen elektrischen Zündmethoden eine wesentliche
Rolle. Von dem Grade der Vollkommenheit in der Erzeugung dieser
Zünder scheint heute überhaupt die Möglichkeit abzuhängen, mit der
galvanischen Zündmethode Simultanzündungen mehrerer Objecte über
haupt mit Sicherheit auszuführen.

Die heute in Frankreich gebräuchlichen galvanischen Glühzünder
Fig. 12, sind im Principe von den schon lange bekannten Zündern
dieser Art durchaus nicht verschieden. Sie bestehen im Wesentlichen
aus zwei, in einen Fixirungskörper aus Holz, Ebonit oder einer sonstigen
widerstandsfähigen Isolirmasse h eingebetteten Metalldrähten $a\,a$ (Kupfer
drähten), deren freie Enden einerseits mit den beiden Leitungsdrähten
des Zündapparates verbunden werden sollen, indess sie anderseits durch
einen dünnen Platindraht p, der von einer entzündlichen Substanz
umgeben wird, in leitender Verbindung stehen. Die Fixirung der Drähte
muss so erfolgen (in gekröpfter Form), dass dieselben durch den beim
Hantiren mit den Zündern unvermeidlichen Zug keine Verschiebung
erfahren können. Der galvanische Glühdraht wird heute fast immer in
Form einer kleinen Spirale an die Kupferdrahtenden angelöthet, weil er so
vor zufälliger Lädirung durch Verschiebung jener Enden gegen einander
besser gesichert ist, und wohl auch, weil auf diese Weise die erforderliche
Drahtlänge in einem kleineren Volumen untergebracht werden kann.

Der Fixirungskörper wird durch Umhüllung mit einem auf der Seite
des Glühdrahtes vorstehenden Cartonstreifchen und Kleben oder Binden mit
einer den Glühdraht bergenden kleinen Kammer versehen, in welche trocken
Schießbaumwolle z in Flockenform eingelegt wird, um den Wärmeimpuls
des glühenden Drahtes zu empfangen und auf den Explosivstoff — bei
Dynamitzündern also zunächst auf den Knallsatz der Sprengkapsel — zu
übertragen. Zu diesem Zwecke wird die Sprengkapsel k auf die bis über den
Rand gefüllte kleine Schießwollkammer aufgeschoben, so dass endlich die
leicht comprimirte Schießbaumwolle den Knallsatz x der Kapsel berührt.

Die Dichtung der Verbindungsstellen erfolgt durch eine Gutta-
perchacomposition und wird dabei darauf gesehen, einerseits die Spreng-
kapsel soweit frei zu lassen, dass deren Knallsatzsäule vollkommen in
das Innere des Dynamites eingeführt werden kann, und anderseits die
aus dem Zünder vorragenden isolirten Drahtstücke so lang zu halten,
dass die Einschaltung des Zünders dadurch erleichtert wird.

Wenn für die Zünderdrähte von Hause aus Guttaperchadraht ge-
men und nur die mit dem Platindraht zu verbindenden Theile auf
ende Längen blank gemacht werden, wird die Zünderfabrication
entlich vereinfacht. Zünder dieser letzteren Art hatte Gaiffe neben
von ihm exponirten Specialität, für Glühzündung bestimmten Platin-
hten von $^1/_{25}$ bis $^1/_{50}{}^{mm}$ Durchmesser, ausgestellt.

Die französische Marine wendet Glühzünder mit $^1/_{30}{}^{mm}$ Durch-
sser, das Geniecorps aber solche mit $^1/_{48}{}^{mm}$ Durchmesser an, welche
Laboratorium zu Arras unter Capitän Puddot's Leitung verfertigt
rden, und sich durch die höchste erreichbare Uniformität des Wider-
ndes, der bei jedem einzelnen Zünder sehr sorgfältig gemessen wird,
zeichnen sollen. Da die Details der Zündererzeugung in der „*École*
Mines 1879" ziemlich eingehend beschrieben sind, so genügt es
auf zu verweisen.

Was die Ausführung von Zündungen mit der galvani-
hen Zündmethode betrifft, so kann hiebei bekanntlich in ver-
hiedener Weise vorgegangen werden.

Verfügt man über eine Batterie von entsprechender Spannung und
r Zünder von sehr gleichförmigen Widerständen, so können mehrere
nder in einem einzigen Stromkreis, so wie bei der reibungselektrischen
thode, durch Simultanzündung gezündet werden. Sind die
derstände der Zünder aber ungleich, so gelangen bekanntlich die
der mit dem höchsten Widerstande eher ins Glühen und der Fall
nicht ausgeschlossen, dass der Zeitunterschied zwischen dem Erglühen
einzelnen Zünder so groß wird, dass der erste Zünder durch seine
onation die Leitung schon unterbrochen haben kann, bevor die
nden Zünder gewirkt haben. Geringe Unterschiede in den Zünder-
rständen können übrigens durch Anwendung besonders starker
terien, welche die Stromdauer bis zum Erglühen der einzelnen
der, noch mehr also auch die Differenz dieser Stromdauer auf ein
iges Minimum herabsetzen, praktisch bedeutungslos gemacht werden,
ass es eben darauf ankommt, die Zünder mit möglichst gleichen
rständen herzustellen, beziehungsweise die abnorm ausfallenden
er verlässlich auszuscheiden.

In der Erzielung einer solchen Uniformität soll nun die Genie-
stätte zu Arras so weit gelangt sein, dass man im Stande ist, von
dort erzeugten Zündern mit der neuen *pile des pares* auf $^1/_{8}{}^{km}$ Ent-
ng fünf bis sechs in einem Stromkreise simultan zu zünden. Man
gt sich für eine kleine Anzahl Zünder mit einem Elemente und
t für eine größere Anzahl Combinationen mehrerer Elemente an

Mit der Vervielfachung der Elemente wird übrigens nicht nu
Compendiosität der Einrichtung, sondern auch deren einfache Handh
beeinträchtigt, weil jedes Element vor der Action beschickt und eingesch
nach der Action ausgeschaltet, entleert und gereinigt werden muss, um
durch anhaftende Säurereste für späteren Gebrauch lädirt zu w

Die zweite Methode der galvanischen Zündung ist die durch Z
ströme, Derivationszündung, nach Fig. 13, in welcher *B* die
batterie, 1, 2, 3, 4 die Zünder bedeuten. Der Strom aus *B* theil
in die einzelnen Zweige und man muss deren Widerstände gleich
machen, wenn man der Simultanzündung sicher sein will. Es ist
eine Batterie von geringerer Spannung, aber größerer Quantität
derlich. Die Nachtheile von nicht ganz gleichen Zünderwiderständen w
hier noch durch die Schwierigkeit vermehrt, den einzelnen Zweigen a
halb der Zünder gleichen Widerstand zu geben. Außerdem ist bei
Schaltweise schon ein bedeutender Mehraufwand von Leitungsma
gegenüber der Zündung in einem einzigen Stromkreise zu consta

Dieser letztere Übelstand multiplicirt sich bei der dritten Art
Zündanordnung, der Successivzündung, welcher bei complicir
Zündanlagen und Anwendung der galvanischen Zündmethode nicht
gewichen werden kann. Hier werden mehrere Minengruppen,
einzelne Objecte nach der ersten oder zweiten Schaltungsart com
sein können, mit getrennten Hinleitungen und einer gemeinschaftl
Rückleitung versehen, durch einen Stromumschalter successive mit
Zündbatterie in leitende Verbindung gebracht, Fig. 14. Man ge
auch so zu einem gewissen Maximum von Zündern, welche man
Erfolg successiv detoniren machen kann. Wird aber dieses Maximum
schritten, so erfolgt die Detonation, beziehungsweise die Einschaltun
letzten Zündergruppe so spät, dass entweder der beabsichtigte Effec
Zusammenwirkens der Minen nicht mehr erreicht, oder gar die Zündle
der letzten Gruppe durch die Nachbardetonation schon lädirt wird.

In der Ausstellung des französischen Kriegsministeriums befa
sich zwei Umschalter auf kleinen transportablen Stativen, der ein
6, der andere für 12 Minengruppen construirt. Da bei Benützung so
Umschalter die Stromdauer für eine einzelne Minengruppe nur
klein sein kann, so wird man in jeder einzelnen Strombahn kaum
Maximum (5 bis 6) der in einem Schließungsbogen zündbaren Ob
einschalten dürfen, ohne zu riskiren, dass bei der kurzen Schließ
zeit für jede Gruppe einzelne Zünder derselben versagen.

In der That wird auch nach den Daten, welche ich im Um
mit französischen Genie-Offizieren erlangen konnte, nur ein Maxi

z. B. vorkommen, dass sich die Zünderspalte nachträglich erwei
wenn man diese Spalte früher hergestellt hätte, als bis der seine
trope Modification ändernde Schwefel des Gußkörpers völlig zur
gekommen ist. Diese Spalte darf also erst etwa 48 Stunden nach
Gießen der Elektrodenkörper erzeugt werden.

Wird mit Reibungselektricität, also mit hohen Spannungen
zündet, so machen übrigens geringe Schwankungen in der Spaltb
weit weniger aus, als wenn man sich der schwach gespannten, der
ductionsströme, zur Zündung bedient, und auf die höchste Empfindlic
der Zünder Wert legen muss.

c) Inductions-Zündapparate.

Unter den Inductions-Zündapparaten fand sich nur wenig au
stellt, was nicht schon Jedem, der sich für elektrische Zündmeth
interessirt, seit Langem bekannt wäre. So waren in der Ausstellung
französischen Kriegsministeriums die Inductions-Zündapparate von Ma
und von Bréguet, dann die in Frankreich ehedem zum Zü
benützte große Pyrothek, in der englischen und deutschen Ausstel
von Siemens Brothers, dann von Siemens und Halske
dynamo-elektrischen Zündapparate von Siemens, diese letzteren, t
in Exemplaren für Quantitätszündung, theils in solchen für Spannu
ströme vertreten, exponirt.

Es sind dies durchwegs Apparate, deren Einrichtung in Österr
schon als bekannt genug vorausgesetzt werden darf. Ich bemerke
nur, dass die Beschreibung der genannten Apparate sich schon in
1876er Auflage der „*École des mines*“ vorfindet, und auch in das Ca
über elektrische Zündmethoden in dem Lehrbuche des Berichterstatters
Naturwissenschaften im Dienste des Krieges“ aufgenommen worden

Als weniger bekannt, wenn auch nicht ganz neu, erscheint nur
elektro-dynamische Minen-Zündapparat von Ingenieur
Bürgin in Basel, welcher in den Principien seiner Construction th
an die dynamo-elektrische Maschine von Gramme, theils an den dyna
elektrischen Zündapparat von Siemens erinnert, dabei aber doch
Originellen genug hat, um als eine ganz selbständige Construc
Beachtung zu finden.

Um das Princip der Bürgin'schen Construction zu entwickeln, de
wir uns vorerst zwei umspulte, cylindrische Anker b_1 b_1 aus weic
Eisen um eine mit denselben verbundene Eisenachse a, Fig. 15, zwis
den Polen eines permanenten oder Elektromagnetes (NS) roti
Während der Bewegung des einen der Ankerpole von N zu S wi

r Spule des einen Ankers ein Strom von bestimmter Richtung inducirt; ährend der zweiten halben Kreistour, als derselbe Ankerpol sich von n N bewegt, circulirt in der Ankerspule ein dem ersten Strome ntgegengesetzt gerichteter Inductionsstrom. Denken wir uns ferner, um selbe Achse a drehbar, zwischen den entsprechend verbreiterten Polen n zweites Paar umspulter Anker $b_2 b_2$, ein drittes $b_3 b_3$ u. s. w. hinter- ander, jedes Ankerpaar aber gegen das vor ihm stehende um $^1/_{16}$ des reisumfanges verstellt (in obiger Skizze ist hinter $b_1 b_1$ nur das Ankerpaar $_1$ angedeutet), so ist klar, dass in allen Ankerspulen rechts von der inie NS in jedem Augenblicke der gemeinsamen Drehung des Systems röme eines und desselben Sinnes, in allen Spulen links von NS aber röme entgegengesetzten Sinnes circuliren.

Ist nun das Ende einer Ankerspule immer mit dem Anfange der r zunächst im Systeme folgenden leitend verbunden, und ist jede der treffenden Verbindungsstellen (in Summa 16) mit je einer von 16 gs der Mantellinie der Umdrehungswelle des Systems gelagerten, tereinander isolirten Kupfer- oder Messingschienen in leitende Ver- dung gebracht, sowie dies ähnlich bei den Spulenelementen des ramme'schen Inductionsringes der Fall ist, so kann man durch Anlegen eier federnder metallischer Conductoren m und m_1 an zwei diametral gegengesetzten Stellen des Wellenumfanges die beiden verschiedenen steme von Inductionsströmen einem Schließungsbogen zuführen, in elchem sie — indem sie zum Ausgleiche gelangen — irgend eine ktrische Arbeit verrichten können. Bei den Contactfedern m und m_1, elche die Umdrehungswelle des Ankersystems immer tangiren müssen, mmt also während der Drehung $+$, beziehungsweise — galvanischer rom in ganz analoger Weise wie bei den Contactbürsten der Gramme- en Maschine aus.

Der Unterschied zwischen der Gramme'schen und Bürgin'schen rdnung ist nur der, dass bei der ersteren alle elementaren Anker- len tangentiell zum Bewegungskreise, bei der letzteren aber radial zu en Umfang gestellt sind. Während demnach der Stromwechsel bei den len erster Art in der Äquatoriallinie $a\,a'$, Fig. 16, stattfindet, erfolgt bei jenen des Bürgin'schen Systems nach der Linie NS selber, . 17. Der Vortheil der Bürgin'schen Anordnung besteht aber darin, bei derselben die Eisenkerne der Anker in die unmittelbare Nähe erregenden Magnetpole gebracht, also viel stärker indicirt werden en als bei der Gramme'schen Einrichtung, wo diese Kerne (zusammen Eisenring des Gramme'schen Inductors bildend) durch die Spulen- von den Polen getrennt sind.

Der aus den Contactfedern hervorgehende Strom wird nun dem Bürgin'schen Apparate zunächst — in Anwendung des Siem schen dynamo-elektrischen Princips — dazu verwendet, den erregen Elektromagnet, durch dessen Spulenwindungen er geführt wird, selbst kräftigen und sich so — allerdings auf Kosten der die Rotation bewirken mechanischen Arbeit — bis zu einem gewissen Maximum indirect verstärken (vgl. Schema Fig. 15). Der Effect wird bei Bürgin's Masch noch dadurch potenzirt, dass die Ankerstäbe hohl und je nach ei Mantellinie durchschnitten sind, Fig. 18, so dass sie ihren magnetisc Zustand weit leichter als massive Stäbe zu wechseln vermögen.

Der aus Bürgin's Maschine hervorgehende Strom kann nun e weder wie ein galvanischer Strom zum Zünden von Glühzündern v wendet oder er kann, verstärkt durch einen im Boden des Appara gelagerten Plattencondensator und in ähnlicher Weise wie der Strom Siemens dynamo-elektrischem Zündapparate unterbrochen, als Extrastr in die Zündleitung geschickt und dort zur Activirung von Inductio zündern (Spaltzündern) gebraucht werden.

Der Unterschied zwischen der Art der Unterbrechung des Apparate mit kurzem Schlusse circulirenden Stromes bei den Zü maschinen von Bürgin und von Siemens ist der folgende: Bei d Apparate von Siemens wird nach einer bestimmten Anzahl von Kurb umdrehungen, welche sich einer Nuss mittheilen, eine Schlagfeder a gelöst, welche durch raschen Contactwechsel die kurze Strombahn unt bricht und den entstehenden Extrastrom in die Zündleitung führt; Stromunterbrechung geschieht also ohne directe Rücksichtnahme auf wirkliche Stärke, welche der Strom im Momente der Unterbrechung h Bei Bürgin's Apparate hingegen zieht der Elektromagnet *NS*, Fig 1 sobald der — auch ihn umkreisende — Strom stark genug geword um mit Sicherheit zu zünden, einen außerhalb des rotirenden Syste liegenden schmiedeisernen Anker $a\,a'$ an; diese Bewegung setzt erst Interruptor $i_1\,i_2\,i_3$ in Action, welcher dann dieselbe Function hat, Siemens' Interruptor, nämlich jene, den kurzen Schluss des im Appar erzeugten Stromes von $x\,i_2\,i_3$ nach y bei i_3 zu unterbrechen und den Ext strom bei den Schaltklemmen y' und x' hinaus zum Zünder zu führ

Man erkennt den Wert dieser Entladungsmethode sofort, wenn m bedenkt, wie bei Siemens' Zündapparat ein langsames Drehen der Kur wenn es auch eine nennenswerte Stromverdichtung nicht bewirken ka die Entladung des Apparates doch automatisch bewirkt, selbst wenn Hauptstrom noch nicht hinreichend gekräftigt wäre; bei Bürgin's Appa hingegen kann die Entladung jedenfalls nur dann erfolgen, wenn

parat zündfähig geworden ist. Bei dem Siemens'schen Zündapparate es nothwendig, rasch zu drehen, ja die Sicherheit seiner Function gewiss mit davon abhängig, dass eine gewisse Rotationsgeschwindigt überhaupt gegeben wird. Bei dem Bürgin'schen Apparate soll zwar ichfalls rasch gedreht, die Elektricität rasch entwickelt werden, um d zu zünden, aber die Sicherheit der Zündung ist von dem Tempo Rotation gewiss unabhängig.

Die Fig. 19 und 20 geben einige Details der Construction von rgin's Zündapparat. Das anregende magnetische System besteht hier entlich aus einer Batterie von zwei nebeneinander liegenden Elektroneten, deren gleichnamige Pole je zu einer das Ankersystem muldenmig umschließenden Backe vereinigt sind. Die Contactfedern, welche i m (für +) und bei m' (für —) im Stirnschnitte sichtbar werden, ilen sich je in mehrere Lamellen, um die Sicherheit der Berührung den Schienen der Ankerspulen zu fördern. Aus dem gleichen Grunde d insbesondere, damit immer von mehreren benachbarten Spulentheilen gleich die Stromabnahme erfolgt, sind die den Federn entlang rotiden Schienencontacte s nicht eigentlich den Mantellinien der Rotaswelle parallel geführt, sondern beschreiben vielmehr sehr steil gestellte raubenlinien. Fig. 19, uu, zeigt die Lage des Condensators, dessen beide legungen schon während der normalen Stromentwicklung mit den beiden nhälften communiciren.

Wird der Strom im Apparate unterbrochen, so entladet sich durch Leitung in den Spaltzünder:

1. der Extrastrom des Spulensystems,
2. die Entladungswelle des Condensators, welche sich beide gegenig verstärken und so den Zündeffect potenziren.

Bürgin's Zündapparat dient, da der Condensator und der Interruptor Belieben aus- oder eingeschaltet werden können, sowohl zum den von Glühzündern als von Inductionszündern. Er bildet den manzapparat der Schweizer technischen Truppen.

Von elektrischen Minenzündern, welche speciell für die Inductionsthoden construirt sind, fand sich auf der Ausstellung nichts vor, scheinen somit derlei Zünder, wo man dieselben benöthigt, auch noch entweder durch Herstellung einer Graphitbrücke mit feiner zwischen den beiden Elektrodendrähten, oder durch Beimengung Graphit zu dem gewöhnlichen reibungselektrischen Zündsatze oder einer anderen der bekannten Methoden hergestellt zu werden.

Ich fand übrigens auch Andeutungen darüber, dass man, und zwar land, mit Erfolg Versuche gemacht hat, neue Zünder zu con-

struiren, welche sowohl als Spannungszünder als auch als Glühzünder verwendbar sind. Wenn man zwischen den zugespitzten, einander sehr nahe gebrachten Enden zweier durch Schrauben allenfalls verstellbaren Elektrodendrähte eine geringe Menge von durch Graphit leitend gemachtem Zündsatz so anordnet, Fig. 21, dass dieser unter hohem Druck comprimirt werden kann, so soll dieser Satz, eben durch die Compression, auch hinreichend leitend werden, um den Zünder als Glühzünder für galvanischen Strom geeignet zu machen. Die Größe des für diesen Zweck erforderlichen Zünderwiderstandes hätte man dann bei der Erzeugung solcher Zünder sorgfältig einzuhalten.

Eine zweite Art solcher Zünder soll erhalten werden, wenn die minimale Schichte zwischen den Spitzen der Elektrodendrähte mit Kienruss ausgepresst, darüber aber Zündsatz in die Zünderhöhlung unter Druck eingebracht wird.

In beiden genannten Fällen soll es sich gezeigt haben, dass bei allmäliger Pressung des Zündsatzes die Gefahr einer Explosion nicht so bedeutend sei, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.

Eine dritte Art solcher Zünder aber soll erhalten werden, wenn man dem gewöhnlichen reibungselektrischen Zündsatze eine relativ größere Menge von Graphit beigibt, den Zündsatz aber lose in die Zünder einfüllt.

Die hier mitgetheilten Daten sind vielleicht interessant genug, um in der einen oder anderen Richtung weiter überprüft zu werden; ich commentire sie nur durch meine Meinung dahin, dass, um reibungselektrischen Zündsatz mit Eisenstempeln in Holzformen (der Zünderkörper soll aus trockenem Holze bestehen) einzupressen, wahrscheinlich feingeschlemmtes, von Körnchen freies Schwefelantimon gewählt werden muss, wenn Gefahren bei der Erzeugung möglichst vermieden werden sollen. Es wäre zudem interessant, zu untersuchen, ob die vorbeschriebenen Zünder sich nicht einfach nur als höchst empfindliche Spannungszünder herausstellen, welche in dem Falle, wenn sie in den Stromkreis einer Batterie geschaltet werden, schon durch den Schließungsextrastrom derselben zur Detonation gelangen. Wäre dies letztere der Fall, so ließen sich derlei Zünder allerdings mit größerem Vortheil durch Inductionsapparate als durch Zündbatterien activiren, sie hätten aber jedenfalls den Nachtheil der allzu großen Empfindlichkeit noch in erhöhtem Grade gegenüber den bisher bekannten empfindlichen Spaltzündern.

Auch mit der Erzeugung höchst empfindlicher Spaltzünder befasst sich die Firma Gaiffe in Paris, welche derlei Zünder, aber nur in geschlossenem Gefäße und ohne Darstellung der inneren Beschaffenheit oder der Erzeugungsweise, ausgestellt hatte.

Seeminen- (Flussminen-) Zündung.

Bei der im Vorstehenden gegebenen Beschreibung der in Paris ausgestellten Zündapparate und Zünder ist der Eignung für die Zwecke feldmäßiger Zündung schon gedacht worden. Eine andere Classe von Ausstellungsobjecten verwandter Art umfasst hingegen alle jene Vorrichtungen, welche zum Zünden von defensiven oder offensiven Seeminen, zur Prüfung und zur Beobachtung solcher Minen benützt werden, und von welchen — aus naheliegenden Gründen — allerdings nur ein verhältnismäßig geringer Theil im Industriepalaste exponirt war. Wenn auch die meisten dieser Gegenstände mehr das Interesse der Marine als der Landarmee berühren, und ein eingehenderes Referat darüber vielleicht von Seite der Herren Marine-Delegirten erstattet werden wird, so ist es doch die heute schon activ gewordene Frage der Flussminenanlagen, welche es nahelegt, von den wesentlichsten neuen Erscheinungen auf diesem Gebiete auch hier Notiz zu nehmen. Ich folge hiebei einer allgemein üblichen Eintheilung, wenn ich zuerst von den vorhandenen Beobachtungs-Minensystemen und dann von den Contactminen spreche.

a) Beobachtungs-Seeminen.

Unter den Beobachtungsmethoden für Seeminen ist wohl eine der bekanntesten die von Siemens, welche im Ausstellungspalaste sowohl in der alten, schon von der Weltausstellung 1873 her bekannten Durchbildung, als auch in einer neuen Modification zu sehen war, mit welch' letzterer sie — wie die Ausstellung der norwegischen Marine zeigt — zum Mindesten schon bei der Küstenvertheidigung in Norwegen angewendet wird.

Die neue Modification, deren Details, sowie überhaupt die Construction des ganzen Mechanismus in seiner heutigen Gestalt aus den Fig. 23 bis 28 (entnommen der „Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre, Jahrg. 1879“) zu ersehen sind, bezweckt im Wesentlichen, die ihrer Function nach jedenfalls mehr oder weniger exponirten Beobachtungsstationen von der Zündstation, welche nach Möglichkeit gedeckt werden kann und soll, zu detachiren, während bei der alten Ausführung die Zündstation mit der einen der Beobachtungsstationen vereinigt war.

Ist A, Fig. 22, die erste, B die zweite Beobachtungs-, C die Zündstation und Z das Ziel, sind a, b, c die Bildorte der drei Stationen auf den in denselben aufgestellten und orientirten Messtischblättern, und sind um die durch a in A, beziehungsweise um die durch b in B drehbar, achten Senkrechten die Fernrohre F_1, beziehungsweise F_2, drehbar, kann auf magneto-elektrischem Wege in C die Drehung der beiden

leichten Zeigersysteme $a\,a'$ und $b\,b'$ um a, respective b, so eingeleitet werden, dass die Mittellinien $a\,a'$, $b\,b'$ dieser Systeme synchronistisch parallel mit den optischen Axen von F_1, beziehungsweise von F_2 verbleiben. Wird nun in A das Fernrohr F_1, in B jenes F_2 beständig gegen das Ziel Z gerichtet, so markiren die Schnitte von $a\,a'$ und $b\,b'$ auf dem Tischblatte in C in jedem Augenblicke den Bildort dieses Zieles und damit eventuell auch die auf demselben Blatte verzeichnete Mine, in deren Bereich sich das Ziel etwa befindet.

Die Zeigersysteme bestehen nicht, wie der einzelne Zeiger in der älteren Construction des Siemens'schen Apparates, aus einem Aluminiumlineal, sondern aus gleichschenkligen spitzwinkligen Dreiecksrahmen aus Messing von sehr gestreckter Form, an deren Ober- und Unterflächen je ein Rosshaarfaden die Höhe des Dreiecks bezeichnet. Durch die beiden Fäden eines jeden Rahmens wird eine Art von Diopter gebildet, dessen Benützung bei Aufsuchung des Kreuzungspunktes beider Fadensysteme den Fehler der Parallaxe ausschließt.

Über den magneto-elektrischen Betriebsorganismus des Siemens'schen Apparates dürften, da derselbe heute kein Novum mehr darstellt, die nachfolgenden, nur des besseren Überblickes wegen hier gegebenen kurzen Notizen genügen, welche so zu sagen als Legende der Figuren 23 bis 28 anzusehen sind.

Das Fernrohr jedes der Beobachtungsinstrumente wird durch eine Kurbel k, Fig. 24 *a* und *b*, und durch die hiemit bewegten Zahnräder r_2 r_3, die Schraube ohne Ende s und das Zahnsegment z bewegt; gleichzeitig activirt k auch vermittelst r_1 den umspulten I-förmigen Anker A der zwischen den Polen der permanenten Hufeisenmagnete $m\,m$ . . rotirt, und bei jeder Umdrehung aus seiner Spule zwei alternirend gerichtete Stromwellen entsendet. Das eine Spulendrahtende communicirt mit der Ankermasse und mit den Lagern des Ankerzapfens und von diesen aus, Fig. 25, beständig mit einer in Wasser oder feuchte Erde gesenkten Metallplatte E_1, das andere Ende ist mit einem von der Ankermasse isolirten Zapfenansatze i leitend verbunden, auf welchem mit gelinder Reibung das Contactstück $c\,c$ schleift, und je nach dem Sinn der Ankerdrehung an die Backe b_1 oder b_2 anstoßend, die Stromwellen in die Leitungen l_1 oder l_2 führt. Diese Leitungen führen beziehungsweise zu den polarisirten Relais R_1 und R_2, Fig. 26, in der Nachbarstation und von da aus zu der Metallplatte E_2, so dass je nach dem Sinne der Drehung des Fernrohres in Station A (oder B) das Relais R_1 oder R_2 in B (oder A) activirt werden muss. Die alternirenden Stromwellen im angesprochenen Relais veranlassen aber daselbst Oscillationen

pendelartig zwischen den Relaispolen x und y, Fig. 27, suspendirten enankers a; diese Oscillationen macht das auf ein Steigrad r wir- nde Gabelechappement g mit. Die Drehung des Steigrades r bewirkt ließlich das Mitdrehen einer der beiden Kreisscheiben $s\,s$ und $s_1\,s_1$. 26, welche mit ersterem gemeinsame Bewegung hat.

Wird $s\,s$ oder $s_1\,s_1$ (vergleiche Fig. 28 a) gedreht, so macht das hnrad r oder r_1 die Bewegung mit, während das gegenüberstehende r_1 oder beziehungsweise r feststeht. Da nun die beiden Kegelräder sowohl in r als r_1 eingreifen, gerathen sie durch das Mitnehmen des wegten und das Festhalten des fixirten Rades in eine wälzende Bewe- ng um die Axe $o\,q$ und zugleich (satellitenartig) in eine Umlaufs- wegung mit dem an sie fixirten Mittelstücke $w\,w$ um die Axe $u\,v$.

Der Sinn der gemeinsamen Rotation von $r_2\,r_2\,w$ wechselt, je nach- m die Bewegung von s_1 oder von s_2, also je nachdem sie von dem lais R_1 oder R_2, demnach auch je nachdem sie durch ein Rechts- er Linksdrehen der Kurbel, beziehungsweise des Fernrohres in der chbarstation eingeleitet worden ist. Mit $r_2\,r_2\,w$ bewegt sich aber gleich um $u\,v$ das die Lager von $r_2\,r_2$ tragende Zahnrad r_3, welches eder das Getriebe r_3, die Schraube ohne Ende S und das Zahnseg- nt Z, an dessen Axe der Zielzeiger sitzt, in Bewegung setzt.

Es ist nun klar, wie durch die rechts- oder linksläufige Drehung s Beobachtungsfernrohres in der Station A auf magneto-elektrischem ege eine synchronistische Rechts- oder Linksdrehung des Zielzeigers der Nachbarstation bewirkt werden kann, und dass durch die zweck- äßige Dimensionirung aller einzelnen Theile des Apparates die beiden inkelbewegungen auch jedesmal gleich groß werden ausfallen müssen. g. 23 zeigt die schematisch skizzirte Anordnung der beiden Beobach- ngsstationen A und B, sowie der Bildstation C mit Andeutung der haltungen und Strombahnen zwischen den einzelnen Stationen.

In der Ausstellung des französischen Marine-Ministeriums fand sich elektrischer Küstendistanzmesser, dessen Functionsprincip und äußeres chen mit jenen der älteren Form von Siemens' Apparat übereinfallen, sich aber von diesem durch die Art unterscheidet, wie die Übertragung Umsteuerung aus der rechtsläufigen in die linksläufige Bewegung chen dem Fernrohr in der einen und dem Zeiger in der anderen tion vermittelt wird.

Während sich Siemens hiezu des vorbeschriebenen Radsystems bedient, det de Trommelin, der Constructeur des Alternativsystems, ein Kegel- r_2, Taf. 6, Fig. 29, an, dessen beide Lager a und b um eine durch b chte Verticale pivotiren können. Indem die Bewegung des Räder-

werkes U das Getriebe g (ohne Rücksicht auf die Stellung der A
r_3 und g), mithin auch das Rad r_3 immer in einem und demselben
umdreht, wird r_3, je nachdem die Bewegung des Fernrohres in der
barstation eine rechtsläufige oder linksläufige ist, durch die Acti
des Ankers eines der alternativ wirkenden Relais R_2 oder R_1 und
bedingte Verstellung der Axe $a\,b$, mit dem Zahnrade r_1 oder
beide an derselben Welle sitzen, zum Eingriffe gebracht. Die D
dieser Welle (1, 2) und damit die Drehung des mit ihr durch G
und Zahnrad verbundenen Zeigers erfolgt also, bei rechtsläufiger D
des Fernrohres der Nachbarstation in dem einen, bei linksläufiger
gung in dem entgegengesetzten Sinne.

Ich bemerke hiebei, dass die hier gegebene Erklärung si
der Betrachtung der der Besichtigung zugänglichen Theile des im Ü
abgeschlossenen Mechanismus ergibt, und dass Lücken in der D
lung einerseits unvermeidlich, anderseits aber, wo es sich doch n
das Princip der Functionen handelt, wohl noch zulässig sind.

Der Apparat von Trommelin — die Frage der Priorität de
ganz außer Betracht — macht den Eindruck, als habe einer der
Constructeure (Siemens und Trommelin) einen elektrischen Küstendi
messer geschaffen, und der andere die gleiche Aufgabe mit Beibeh
aller principiellen Functionen, aber mit gänzlicher Emancipation v
bereits bestehenden Detailconstruction, die ihm möglicherweise gar
bekannt war, in ganz neuer Weise gelöst.

Eine andere, wie es scheint, ziemlich verbreitete Method
Beobachtung von Seeminen, deren Apparat von den Silver
Works zu beziehen, im Übrigen aber, als ein sehr einfacher, ja
feldmäßiger, leicht überall zu improvisiren ist, beruht auf der
zeitigen Beobachtung des feindlichen Fahrzeuges von zwei Standp
aus, wobei während der Beobachtung die Einschaltung jener
objecte in die Zündleitung erfolgt, in deren Wirkungsbereich das
zeug jeweils gelangt ist.

Seien A und B, Fig. 30, zwei Beobachtungsstationen, Z das
liche bewegliche Ziel und I, II, III .... die Stoßpunkte der
einer Seeminenanlage, deren einzelne Zündungen von einer gemein
Zündbatterie G aus activirt werden; seien ferner um die in A
errichteten Verticalen zwei Fernrohre drehbar, welche zur Fixirun
Zieles dienen, und in deren Visirebenen zwei Contactlineale von
die Drehung der Fernrohre über je einer Tischebene mitmachen;
endlich in 1, 2, 3 .... in den beiden Stationen auf jenen Tische
angeordnete Metallcontacte, welche mit den Drahtadern der n

Seeminen I, II, III . . . . gehörenden Leitungshälften communiciren, so werden, sobald sich das beständig durch die beiden Fernrohre fixirte Ziel *Z* über dem Stoßpunkte von I befindet, das Contactlineal von *A*, sowie jenes von *B* auf den Contacten 1, 1 ruhen, und, nachdem die Drehungsaxen jener Lineale mit den beiden Polen der Batterie *G* leitend verbunden sind, der Strom dieser letzteren in den Zünder der Mine I entsendet werden müssen.

Haben die Contactstellen 1, 2, 3 . . . . . zudem entsprechende Seitenausdehnung, so wird in dem angeführten Falle die Zündung von I, II, III . . . . auch dann noch erfolgen, wenn *Z* nicht gerade über dem Stoßpunkte, aber doch noch im Wirkungsbereiche der betreffenden Mine, dessen Schnitt mit der Meeresfläche in der Skizze als punktirter Kreis erscheint, sich befindet.

Es ist klar, dass diese Beobachtungsweise auch anstatt mit der galvanischen Batterie, mit einer Magneto-Inductions-Zündmaschine combinirt werden kann. In diesem letzteren Falle werden statt der Glühzünder empfindliche Spaltzünder verwendet, und die Zündmaschine muss während der ganzen Beobachtungsperiode in der Zündstation *G* unausgesetzt activirt werden. Auch eine Batterie mit Rhumkorff-Inductor könnte den gleichen Dienst leisten. Die Verwendung gespannter Elektricitäten hat aber hier den Nachtheil, dass bei empfindlichen Zündern zuweilen vorzeitige Explosionen vorkommen können, wenn nur die eine Leitungshälfte geschaltet, die andere dagegen noch isolirt ist. Es ist also auch hier wie in vielen anderen Fällen stabiler Zündanlagen die galvanische Zündung vorzuziehen.

b) Contactminen.

Von Contactminen waren auf der Pariser Ausstellung eigentlich nur zwei Systeme, jenes der Silvertown Works und jenes von Mac Evoy vertreten. Das System der Silvertown Works erschien außer in der Exposition jener Firma noch in der Ausstellungsgruppe der norwegischen Marine, das System von Mac Evoy in seinen verschiedenen Varianten war von der „*Société des forges et chantiers de la Méditerranée*“, der Besitzerin von Capitän Mac Evoy's Patenten, exponirt.

Bei allen exponirten Contactminen zeigt sich als ein Gemeinsames, dass man von Organen, welche aus dem Minenbehälter hervorragen, um den Stoß des feindlichen Fahrzeuges aufzunehmen, mehr und mehr abzusehen beginnt. Die Nachtheile solcher hervorragender „Puffermechanismen“ liegen eben darin, dass sie theils der Corrosion durch das Seewasser und dessen Luftgehalt, theils der Verschlammung und Umkrustung

mit Tang, Muscheln u. dgl. ausgesetzt sind. Derlei Einrichtungen werden demnach heute durch innere Contacte ersetzt, welche aus dem Minenbehältnisse nicht hervorragen und vor Beschädigungen gut geschützt sind.

Ein sehr schönes Beispiel solcher Vorrichtungen ist der Zittercontact der englischen Contactminen der Silvertown Works.

Derselbe besteht aus einer im Innern der Mine an einem fixen Plateau *PP*, Fig. 31, befestigten messingenen Spiralfeder *S* mit sich verengenden Windungen, deren freies Ende einen Metallklöppel *K* an einer metallenen Stange trägt. Dem an der Stange des Klöppels befestigten Messingringe *R* stehen drei Contactfedern f_1 f_2 f_3 in gleichen Abständen gegenüber, welche alle mit dem Ringe *rr*, und durch diesen mit dem Pole der galvanischen Zündbatterie leitend verbunden sind, während *K* und *PP* (von *rr* isolirt) mit dem entgegengesetzen Pole der Batterie in Verbindung stehen. Wird der Minenbehälter von außen mit entsprechender Heftigkeit gestoßen, so berührt *R* eine oder die andere der drei Federn und der Zündstrom ist geschlossen.

Die Empfindlichkeit dieses Mechanismus lässt sich durch die Stärke der Spiralfeder, die Länge der Klöppelstange, das Gewicht des Klöppels und endlich, was die feinste Regulirung ermöglicht, durch die Größe der Schwingungsamplitude reguliren, welche man dem Klöppel gestatten will, bevor er an die Contactfedern anstößt. Die Federn tragen nämlich nahe ihrem Ende in Durchbohrungen eingesetzte Regulirschräubchen, deren Distanz von dem Klöppelkörper nach Belieben verändert werden kann.

Über die richtige Einstellung geben Beobachtungen Aufschluss, welche man an einem Morse'schen Schreibapparat macht, dessen Uhrwerk tagelang mit geringer Geschwindigkeit einen Papierstreif unter einem Schreibstifte fortbewegt, und dessen Magnetspule in den Stromkreis der Minenbatterie eingeschaltet werden kann. Wird eine blinde Contactmine in See verankert, das Zündkabel zur Zündbatterie und zum Morse-Schreiber an das Land geführt und der letztere activirt, so kann man späterhin ablesen, ob und wie oft die Contactvorrichtung etwa durch Wellenschlag, durch Anfahren von Fischerbooten, Nachen u. dgl. kleineren nicht zu demolirenden Fahrzeugen activirt worden ist, und ob man sie daher unempfindlicher stellen soll. Man kann ferner nach einem Schlachtschiffmanöver constatiren, ob der Mechanismus nicht zu phlegmatisch gegenüber den maßgebenden Stößen und daher empfindlicher zu gestalten ist. In solcher Weise ist denn auch z. B. die zweckmäßigste Art der Einstellung bei den Contactminen der norwegischen Marine ermittelt worden.

Mac Evoy's Zittercontact unterscheidet sich von dem vorbeschriebenen nur durch die andere Anordnung der vibrirenden Feder,

e Fig. 32 zeigt. Diese wird nämlich durch die geringste Erschütterung, ge dieselbe in was immer für einer Richtung ertheilt werden, neben n lateralen und circularen Schwingungen auch eine auf- und nieder-wingende Bewegung erfahren; der betreffende Impuls kann sowohl ch die Dimensionen der Feder als durch Anordnung eines Gewichtes G ulirt werden, und wird dazu verwendet, eine der beiden Contact-ern f_1 oder f_2 durch die Lamelle l berühren zu lassen, und so den omschluss zu bewirken.

Eine, offenbar vortheilhaftere Variante wird durch Umstellung von der und Gewicht erzielt, Fig. 33. Ist f bei dem Gewichte G und dem Lager l_1 l_1 drehbaren Ringe r fixirt, so kann, sobald G nur eine gerade steigende Bewegung durch Coulissen oder Geradeführung gestattet ist, Feder f durch Drehen von r nach Belieben gespannt und zudem r Abstand der Lamelle l l von den Contactschräubchen r_1 r_1 nach darf regulirt werden.

Ein minder vortheilhafter, mehr historisch interessanter Contact n Capitän Mac Evoy ist der Quecksilbercontact, Fig. 34, bei welchem ein communicirendes Gefäß, das mit Quecksilber zum Theile füllt worden, einerseits ein Platindraht permanent bis unter das ecksilber, anderseits ein solcher nur so weit eintaucht, dass dessen itze der Quecksilberoberfläche auf eine geringe Distanz gegenüber-ht. Wird u bewegt, so schwankt die Quecksilberoberfläche und der ntact zwischen x und y wird etablirt.

Contactminen haben entweder Zündbatterien am Lande, in welchem lle für jede Mine eine eigene Kabelleitung nothwendig wird, oder er sie tragen die Batterie in sich selbst, wobei man zwar an Kabel-aterial erspart, aber dafür gewisse Sicherheitsvorkehrungen effen muss, um die Minen gefahrlos versenken und heben zu können.

Eine dieser Vorkehrungen, die von der deutschen Marine adop-te des verstorbenen Physikers Dr. Herz, muss ich hier deshalb be-hren, weil sie die Grundlage einer in Paris ausgestellten Sicherungs-richtung für Contactminen bildet, welche von Mac Evoy herrührt.

Die Contactminen nach Dr. Herz sind dadurch gesichert, dass der hließungsbogen der in der Mine angebrachten Zündbatterie Z, Fig. 35, einer Kabelschleife ff_1 aus dem Minenbehälter austritt, und durch rreißung dieser Schleife nach Belieben unterbrochen werden kann. hrt man das Ende der Kabelschleife zu einer Boje, welche sich außer-lb des Wirkungsbereiches der Mine befindet, so hat man in der fnung und Schließung der Drahtader daselbst das Mittel in der Hand, e Mine in jedem Augenblicke zu armiren oder zu desarmiren. Um die

Mine zu legen, wird die Drahtader bei f_1 unterbrochen, dann die Mine ausgelegt und verankert, endlich mit offener Schlinge zur Boje B gefahren und nach Schließung des Stromkreises bei f_1 das Ende der Schlinge an B befestigt. Um die Mine zu heben, wird zuerst von B aus f_1 aufgefischt, die Schlinge geöffnet und dann der Minenbehälter gehoben.

Es soll vorgekommen sein, dass, während man noch bei der Mine beschäftigt war, die beiden Enden der offenen Sicherungschleife zufällig in's Wasser fielen oder aber gleichzeitig mit nasser Hand berührt wurden, was dann bei einiger Action an der Mine leicht zu einer Schließung des Zittercontactes und zu einer vorzeitigen Explosion führen kann.

Um dieser Misslichkeit abzuhelfen, hat Mac Evoy die Einrichtung so getroffen, dass von sicherer Entfernung aus der Schließungskreis der in der Mine befindlichen Zündbatterie erst durch das Abschmelzen eines Drahtstückchens mit Hilfe einer starken Stromquelle geschlossen, und durch eine zweite analoge Action die Mine wieder desarmirt werden kann. Das Princip dieser Einrichtung, deren Details mancher Modification fähig sind, lässt sich im Folgenden schematisch wiedergeben:

Ist abc, Fig. 36, ein Winkelhebel, welcher durch die Drahtspirale w_1 in der durch die ausgezogenen Linien angedeuteten Stellung erhalten wird, so kann der bei 1 in die Schleifenleitung gesendete Hilfsstrom nur über 2, 3, w_1, 4, c, w_2 und 5 nach 6 circuliren. Ist dieser Hilfsstrom stark genug, so wird w_1 abgeschmolzen, der Hebel acb gelangt in die Lage $a'cb'$, und der Stromkreis der Zündbatterie B ist für den Fall, als der Zittercontact C activirt wird, geschlossen.

Soll die Mine gehoben werden, so wird ein verstärkter Hilfsstrom durch 1, 2, 3, a', c, w_2, 5 nach 6 gesendet und die Spirale w_2 abgeschmolzen. Hiedurch ist aber zugleich der Stromkreis der Zündbatterie B definitiv unterbrochen und die Mine kann ohne Gefahr gehoben werden.

So sinnreich Capitän Mac Evoy's Einrichtung ist, so erscheint sie doch etwas complicirt gegenüber dem Herz'schen Sicherungsapparate; auch darf man annehmen, dass sich bei diesem letzteren die sichere Isolirung der beiden Drahtenden des geöffneten Stromkreises durch ziemlich einfache Mittel auch während des nassesten Manövers erreichen lasse.

Um bei den mit einer auf dem Lande etablirten Zündbatterie verbundenen Contactminen an Leitungsmaterial zu ersparen, hat endlich Mac Evoy einen Mechanismus ersonnen und exponirt, welcher gestattet, diese Minen in Gruppen bis zu zehn Stück von einer einzigen Zündstation aus und durch ein einziges Kabel zu bedienen.

Es wird hiebei von der Zündstation aus durch Drehung einer Kurbel, nach dem Principe der elektromagnetischen Zeigertelegraphen,

in Contactzeiger z, Fig. 37, über einen der Contacte 1, 2, 3 . . . . gestellt; jeder dieser Contacte steht in Verbindung mit einer der Zweigleitungen I 1, II 2, III 3 u. s. w., der letzte Contact enthält die unter einander isolirten Enden aller Zweighebel so arrangirt, dass sie mit z alle gemeinsam in Contact kommen können. Wird durch das Kabel K hindurch von der Zündstation aus der Zeiger z so gestellt, dass er auf 1 steht, so kann die Mine I als Contactmine functioniren, indes die anderen Minen desarmirt sind; steht z auf 6, so functioniren alle fünf Minen der Gruppe als Contactminen.

Durch Einschaltung eines Widerstandes wird der Zündstrom zum Signalstrom, der nur auf einer Boussole anzeigt, dass die betreffende Mine eben gestoßen worden, und die Zündung in die Hand des Beobachters legt. Die Contactmine wird so gewissermaßen zur Beobachtungsmine.

Bei allen Contactminen-Etablirungen sind ferner die Centralstationen mit Signalvorrichtungen, dann mit Meßinstrumenten (meist Wheatstone'schen Brücken) versehen, um den guten Zustand jeder einzelnen Zündvorrichtung prüfen, dann mit Schaltplatten, um die außer Kampf gesetzten Minen ausschalten zu können.

Schiffmelder (Avertisseur) von Dr. Kaiser.

Eine der interessantesten Seeminen-Zündvorrichtungen, welche am besten als ein Mittelding zwischen Contactminen- und Beobachtungsminen-Apparat angesehen werden kann, ist der Schiffmelder von Dr. Kaiser, dem Instrumenten-Inspector der niederländischen Marine.

Der Zweck dieses Apparates ist einzig, die Signalisirung einer Mine durch der Landstation in dem Augenblicke zu bewirken, in welchem ein Panzerschiff sich im Sprengbereiche dieser Mine befindet.

Die Kaiser'sche Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem möglichst stabil aufgehängten Systeme von zwei Inductionsspiralen JJ, Fig. 38, und einer permanent-magnetischen Stahllamelle L. Die Inductionsspiralen J sind auf einer, durch eine Cardan'sche Aufhängevorrichtung suspendirten, und durch ein System aus zwei Bleicylindern pp horizontal zu stellenden Metallplatte A symmetrisch zu der Drehungsachse x der Magnetlamelle NS angeordnet. Die Achse spielt in einem auf die Platte A befestigten Lager. Die Magnetlamelle ist mit Rücksicht auf ihre Gewichtsvertheilung und auf die Stärke der magnetischen Inclination derart äquilibrirt, dass ihre Pole von den Stirnenden der Eisenkerne ee der beiden Inductorien jeweils gleichweit entfernt sind.

Denken wir uns je ein Ende der Drahtspiralen der beiden Inductorien mit dem metallischen Gehäuse der Seemine in leitender Verbin-

dung, während das andere Ende je mit einem der Contactstifte *cc* communicirt, und nehmen wir an, es sei das übrigens wohl isolirte Achsenlager der Magnetlamelle und damit auch diese selbst mit der Drahtader eines zur Landstation führenden Kabels leitend verbunden, welches seinerseits wieder zu der Spirale eines sehr empfindlichen Galvanometers führt, dessen Draht am anderen Ende mit einer in das Meer versenkten Metallplatte in Verbindung steht — so ist das ganze System damit in jener Verfassung, dass jede Bewegung der Lamelle *NS* einen Inductionsstrom aus einem der beiden Inductorien nach der Landstation entsendet, um dort das als Signalapparat dienende Galvanometer anzusprechen.

Nehmen wir an, dass ein Panzerfahrzeug sich der Mine derart genähert hat, um in den Wirkungsbereich derselben einzutreten, so wird die Magnetlamelle *NS* aus ihrer horizontalen Gleichgewichtslage in der Weise abgelenkt, dass der dem Mittelpunkte der großen Eisenmassen nähere Pol (z. B. *N*) sich gegen diese hebt, der entgegengesetzte (*S*) sich senkt. Durch das Steigen von *N* wird dieser Pol aber auch dem benachbarten Eisenkerne *e* genähert und der in diesem Kerne infolge der Nachbarschaft des Magnetes permanent vorhandene Magnetismus verstärkt. Diese Änderung des magnetischen Zustandes im Kerne *e* inducirt aber in der ihn umgebenden Inductionsspirale einen Strom, welcher durch die mittlerweile erfolgte weitere gegenseitige Anziehung von *N* und *e*, und die dadurch entstehende weitere Kräftigung des magnetischen Zustandes von *e* noch verstärkt wird. Unterdessen gewinnt bei dem Steigen von *N* dieser Pol mit *c* Contact, und der inducirte Strom tritt durch das Kabel nach der Beobachtungsstation, wo er die Nadel des Galvanometers, je nach seiner Richtung, in dem einen oder anderen Sinne ausschlagen lässt. Der Ausschlag der Galvanometernadel kann nun zum Schließen einer Localbatterie und damit zur Abgabe eines Glockensignales, sowie zur Activirung einer Nummerscheiben-Vorrichtung verwendet werden, welche die Nummer der zu sprengenden Mine anzeigt.

Das Zünden kann durch eine von der Signalbatterie unabhängige Zündbatterie oder einen beliebigen Zündapparat bewirkt werden; es ist aber auch ganz gut denkbar, wenn auch bei dem ausgestellten Systeme keineswegs geübt, durch die Signalbewegung der Lamelle, welche ja eben auf ein Contactgeben hinausläuft und somit zur Stromschließung irgend eines Zündstromes dienen kann, die Zündung automatisch zu bewirken.

Der Vortheil des Kaiser'schen Systems liegt darin, dass bei demselben die Minen auf dem Grunde des Meeres versenkt, also den mancherlei mechanischen Gefährdungen entzogen werden, welche das Schweben am Ankertaue im Wasser mit sich bringt. Die Minenbehälter

sind, um möglichst fest zu liegen, kugelsegmentförmig nach Fig. 39 gestaltet und sitzen mit der ebenen Fläche auf dem Meeresboden auf, so dass sie bei ihrem großen Gewichte selbst bei sehr stürmischer See nicht bewegt werden können. Die Signalvorrichtung befindet sich in einem gleichfalls kugelsegmentförmigen, kleinen Aufsatzdome *d*. Alles äußere Hüllenmaterial besteht aus Kupfer.

Die Signalvorrichtung arbeitet sehr exact, aber sie muss jedenfalls mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Wirkungssphäre der Mine und auf die Größenschwankung der zu indicirenden Eisenmassen bei jeder Mine genau justirt werden, um tadellos zu functioniren.

Eine schwache Seite des ganzen Systems dürfte auch in der sehr großen Empfindlichkeit liegen, welche durch die äußerst sensible Aufhängung der Magnetlamelle bedingt ist, und welche sich geltend machen kann, wenn der Stoß einer Nachbarexplosion sich auf mehrere noch intacte Minen überträgt. Man konnte sich an dem ausgestellten Exemplare überzeugen, dass gewisse äußere Stöße auf die Minenhülle applicirt, nicht unschwer ein Indicium am Galvanometer hervorrufen. Sollte es also nicht wahrscheinlich sein, dass eine explodirende Mine die Nachbarminen derart erschüttern kann, um sie zu einer vorzeitigen Signalgebung zu veranlassen und so — insbesondere bei Nacht oder Nebel — ihren Verlust durch vorzeitige Zündung herbeizuführen?

Ich habe keine authentische Angabe darüber erhalten können, ob die hier geäußerten Bedenken nicht durch die Praxis bereits widerlegt sind; die Minen von Kaiser sollen übrigens in der niederländischen Marine sehr eingehend und nicht ohne günstigen Erfolg erprobt worden sein, und wurde von Seite des in der Exposition fungirenden Vertreters mitgetheilt, dass der Erfinder gerne geneigt sei, reflectirenden Verwaltungen auch alle etwa gewünschten weiteren Details zukommen zu lassen. Von einem ausgedehnten Memoire über Dr. Kaiser's Minen, welches offen auflag, konnte ich leider nur wenig Nutzen ziehen, da es in vlämischer Sprache abgefasst ist.

Duplex-Zündvorrichtung für Angriffstorpedos von Mac Evoy.

Von Zündvorrichtungen für Offensivtorpedos war auf der Pariser Ausstellung nur das System Capitän Mac Evoy's exponirt. Dieses System gestattet, mit einem gegebenen Zündmechanismus je nach Bedarf eine Offensivmine als Contactmine oder als von außen zu activirende Mine wirken zu lassen.

Die schematische Anordnung der genannten Zündvorrichtung ist in der Skizze, Fig. 40, gegeben, in welcher *B* die Zündbatterie, *w* einen

Kurbelumschalter, W einen künstlichen Widerstand, z einen Glühzünder, C eine Contactvorrichtung, 1, 2, 3, drei Leitungsdrähte und endlich T, beziehungsweise T' zwei Stromschließer vorstellen, welche nach Bedarf die durch 2 oder 3 gelegten Strombahnen schließen oder unterbrechen lassen.

Wird w mit y verbunden, und der Stromschließer T auf Unterbrechung, jener T' auf Continuum gestellt, so wird die Zündvorrichtung als Contacttorpedo verwendet werden können. Wird nämlich das ganze System, etwa längs einer Spiere oder längs des Fischtorpedos entwickelt, gegen das feindliche Ziel bewegt, und rammt dasselbe mit C, so wird bei C Contact gegeben und z gezündet.

Wird aber bei sonst gleicher Anordnung T' auf Unterbrechung gestellt und T in dem Momente geschlossen, wo die Spitze des Torpedos sich in der entsprechenden Lage zum feindlichen Ziele befindet, so detonirt die Mine nicht mehr als Contactmine, sondern vielmehr als Beobachtungsmine durch den bestimmenden Impuls des Beobachters.

Die letztere Schaltweise bietet dem Zündenden die Möglichkeit, sich nach Anbringung des Torpedos aus dessen Wirkungsbereiche zu entfernen, bevor er die Mine wirken lässt.

Wird w, anstatt mit y, mit x verbunden, so ist der Widerstand W in den Stromkreis der Zündbatterie eingeschaltet, und diese kann als Prüfungsbatterie verwendet werden, zu welchem Ende neben W auch ein Galvanometer b in jenen Stromkreis eingeschaltet und aus dessen Angaben auf den jeweiligen Zustand der ganzen Zündanlage geschlossen wird.

Über die Schussarten mit Belagerungskanonen M. 1880.

In den Jahrgängen 1880 und 1881 dieser „Mittheilungen“ sind bereits umfassende Darstellungen der mit 12^{cm}, 15^{cm} und 18^{cm} Kanonen aus Stahlbronze durchgeführten Versuche enthalten, welche ein anschauliches Bild der Leistungsfähigkeit dieser Geschütze bieten. Die seither durchgeführte Aufstellung der Schießtafeln für diese Geschütze erlaubt nun im Vereine mit der durch Versuche constatirten Geschosswirkung zu untersuchen, welche Abweichungen bei der Ausführung der verschiedenen Schussarten durch die Eigenthümlichkeiten der Belagerungskanonen M. 1880 herbeigeführt werden.

Die wichtigste Schussart, welche den Entscheidungsact des Artilleriekampfes repräsentirt — das Demontiren — soll zunächst untersucht werden.

Bei eisernen Hinterladkanonen hat bisher die Regel gegolten, die feindlichen Geschütze unmittelbar durch directe Treffer außer Kampf zu setzen, ohne sich vorher mit dem Zerstören der Brustwehren zu befassen, denn die Erfahrung lehrte, dass weder die Geschosswirkung, noch die Schusspräcisionen dieser Geschütze ausreichten, widerstandsfähige Brustwehren in kürzerer Zeit ernstlich zu beschädigen; man musste sich begnügen, die Brustwehren etwas abzukämmen, und legte daher beim Demontiren die mittlere Flugbahn durch die Kammlinie, von den Schüssen der oberen Flugbahngarbe die directen Treffen auf die Geschütze, von jenen der unteren das Abkämmen der Brustwehr erhoffend.

Es ist einleuchtend, dass dieser Vorgangsweise manche Übelstände anhaften. Denn die Zielfläche, welche ein über Bank oder durch eine seichte Scharte feuerndes Geschütz darbietet, ist so klein, dass directe Treffer selbst bei sehr bedeutend gesteigerter Schusspräcision, mehr oder weniger in den Bereich des Zufalls gehören. Wird ferner auch angenommen, dass ein directer Treffer thatsächlich die absolute Unbrauchbarkeit des Geschützes zur Folge hat, so hindert nichts die Auswechslung des Geschützrohres oder der Laffete bei Nacht, so dass der Vertheidiger wenigstens am kommenden Tage den Kampf von demselben Geschützstande aus aufnehmen kann. Um die nöthige Schusspräcision

zur Erzielung directer Treffer in über Bank oder durch seichte Schart feuernde Geschütze zu erreichen, müssen die eisernen Hinterladkanon auf 1000^{m} bis 1200^{m} an die zu demontirende Linie herangebracht werde hiedurch gelangen aber dieselben in die Zone des von dieser oder d nächstliegenden Festungslinien ausgehenden Infanteriefeuers, welches der Zukunft nicht wird übersehen werden können.

Die wesentlich gesteigerte Schusspräcision der 12^{cm} und 15 Kanonen M. 1880 lässt nun allerdings die Ausführbarkeit des Demo tirens in der bisher üblichen Weise in einem weit günstigeren Lich erscheinen, selbst wenn Schussweiten in Betracht gezogen werd welche nahe an der Grenze des Ertrages des Infanteriefeuers liegen. D durch Versuche erhobene Leistungsfähigkeit dieser Geschütze gegen Er drängt jedoch die Ansicht auf, dass dieselben im Stande sein werd das Demontiren in radicaler Weise durch Durchbrechen der d feindlichen Geschützen vorliegenden Brustwehr zu bewirken [1]) und nicht blos die Trefffläche des angegriffenen Geschützes zu vergröße und empfindlichere Theile desselben bloß zu legen, sondern auch d Geschützstand selbst unhaltbar zu machen.

Das Durchbrechen der Brustwehren erfordert jedoch ein syst matisches Vorgehen, da es nothwendig ist, die Treffer in einem höchste 1^{m} hohen Raume bei möglichst kleinen Seitenabweichungen an d vorderen Brustwehrwand vor dem zu demontirenden Geschütz zu co centriren, und beim Fortschreiten des Durchbruches successive nach ei wärts zu verlegen. Wollte man, entsprechend dem bisherigen Vorga beim Demontiren, directe Treffer in den Geschützen anstreben, u daher die mittlere Flugbahn durch die Kammlinie legen, so könnte a ein rasches Zerstören oder Durchbrechen der Brust durch die „kur gehenden Geschosse nicht gerechnet werden, da z. B. bei einer Schus weite von 1500^{m} alle 12^{cm} und nahezu alle 15^{cm} Geschosse der unter Flugbahngarbe bei dieser Lage der mittleren Flugbahn auf der Kro

---

[1]) 18 Treffer mit 12^{cm}, 12 Treffer mit 15^{cm} und 7 Treffer mit 18^{cm} sch adjustirten Hohlgeschossen genügten, einen etwa 0·5^{m} bis 1^{m} tiefen schartenartig Durchbruch in einer 6^{m} starken, aus Gartenerde und Schotter gebildeten Brustwe zu erzeugen. Der Schießversuch ist aus ökonomischen Gründen zwar bei einer Schu weite von nur 1000^{m} ausgeführt worden, daher auch die oben angeführten Treff zahlen streng genommen nur für diese Schussweite Geltung haben. Da jedoch d in Rede stehende Effect hauptsächlich von der minenartigen Wirkung der Gescho abhängt, und die Endgeschwindigkeit der Geschosse bei allen in dieser Hinsicht betrachtenden Schussweiten jedenfalls ausreicht, so kann diese Trefferzahl auch allen Demontir-Distanzen als genügend angesehen werden.

r Brustwehr, deren Fall 1^m beträgt, aufschlagen müssen [1]). Solche effer haben jedoch nur eine minimale Wirkung, die Geschosse reißen i ihrem Aufschlage schmale, seichte Furchen und explodiren ohne udringen, also ohne die Sprengladung zu verwerten. Selbst gegen die dienungsmannschaft der Geschütze bringen solche Treffer, wie Verhe dargethan haben, keine Sprengstückwirkung hervor.

Erhält dagegen bei Beginn des Schießens die mittlere Flugbahn e solche Lage, dass die ersten Treffer $0{\cdot}5^m$ bis 1^m unter der rderen Crête der Brustwehr erfolgen, so erzeugt jedes Geoss eine Abschälung der Brustwehr, indem die durch die Explosion eindringenden Geschosses ausgeworfene Erde größtentheils abrollt. se Abschälung schreitet vor, wenn die späteren Treffer am Fuße des hen gebliebenen Theiles der Brustwehr erfolgen, und geht endlich in en schartenartigen Durchbruch über, der durch Wiederholung des dagen Vorganges vertieft und erweitert werden kann.

Ist aber einmal die Brustwehr vor dem zu demontirenden Geütze in entsprechender Tiefe durchbrochen, so ist — wenn nicht das schütz schon während der Bildung des Durchbruches getroffen worden sollte — die Wahrscheinlichkeit, es zu treffen, erhöht; die Benung des etwa noch unverletzten Geschützes wird ferner erschwert, l sich bei den Versuchen gezeigt hat, dass durch die Sprengstücke in den Durchbruch treffenden Geschosse die Bedienungsmannschaft hrfach getroffen wird; endlich ist die Haltbarkeit des Geschützstandes bst in Frage gestellt, da der Vertheidiger vielleicht zwar in der hsten Nacht es zu Stande bringt, den entstandenen Durchbruch durch le oder Sandsäcke auszufüllen, aber diesem Theil der Brustwehr nicht vorige Widerstandsfähigkeit zu geben vermag, so dass diese Ausserung vielleicht das Durchdringen einzelner Treffer aufhalten dürfte, er wiederholten systematischen Beschießung aber in kürzester Zeit legen wird.

Stärkere Brustwehren werden eine größere Trefferzahl nöthig chen. Gegen die normalmäßigen 8^m starken Brustwehren werden n 24 Treffer mit 12^{cm}, 16 Treffer mit 15^{cm} und 10 Treffer mit 18^{cm} hrf adjustirten Hohlgeschossen erforderlich sein, welche Trefferzahl der folgenden Betrachtung im Auge behalten wird.

Untersucht man zunächst, welche Zahl von Schüssen bei den drei ähern M. 1880 zur Erreichung der letzt angeführten Trefferzahlen in

[1]) Auf 1500^m beträgt die 50percentige Höhenstreuung der 15^{cm} Kanone 81^m, jene der 12^{cm} Kanone nur $0{\cdot}38^m$; die tiefste Flugbahn liegt also um $1{\cdot}22^m$ m 15^{cm} und um $0{\cdot}76^m$ beim 12^{cm} unter der mittleren.

einer Zielhöhe von 1^m — entsprechend der Annahme des mittleren Treffpunktes $0{\cdot}5^m$ unter der vorderen Crêtenlinie und der als nothwendig erkannten Bedingung, diese Trefferzahl in der Zielhöhe von 1^m zu concentriren — erforderlich werden, so findet man, dass aus der 12^{cm} Kanone die nöthigen 24 Treffer bei der Schussweite von 1000^m mit 24 Schüssen, bei jener von 1500^m mit 26, bei jener von 2000^m mit 37 Schüssen erreicht werden.

Analog sind beim 15^{cm} zur Erreichung der erforderlichen 16 Treffer auf 1000^m 16, auf 1500^m 22, auf 2000^m 36, und bei der 18^{cm} Kanone für die gewünschten 10 Treffer auf 1000^m 13, auf 1500^m 21, auf 2000^m 40 Schüsse abzugeben nöthig.

Der Vergleich der bei langen Kanonen zur Herstellung eines Durchbruches erforderlichen Schusszahlen bei den Schussweiten von 1500^m und von 2000^m zeigt, dass die ersteren ungefähr um ein Drittel kleiner sind, bei 18^{cm} Kanonen sogar nur die Hälfte der letzteren betragen, dass dagegen durch eine weitere Verkleinerung der Schussweite um 500^m, d. i. durch Aufstellung der Demontirgeschütze auf 1000^m, wenigstens bei 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen nur ein unwesentliches Ersparnis an Munition, beziehungsweise Zeit erreicht wird. Dieselben lassen weiter erkennen, dass auf 1500^m Schussweite die Erreichbarkeit eines Durchbruches infolge der dichten Treffergruppirung bei 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen wohl ausser Zweifel, und dass nicht zu besorgen ist, die weniger entfernter vom beabsichtigten Treffpunkt einschlagenden Geschosse könnten die Bildung des Durchbruches dadurch verzögern, dass durch ihre Wirkung die entstandene Vertiefung wieder zugeworfen wird. Auch auf 2000^m sind übrigens die zur Bildung eines Durchbruches erforderlichen Schusszahlen aus 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen nicht so groß, dass von vornherein die Durchführbarkeit dieser Aufgabe ausgeschlossen erschiene, wenn bedacht wird, dass diese Schusszahl aus zwei gegen ein Wallgeschütz concentrirten Demontirgeschützen in etwa $1^1/_2$ bis 2 Stunden abgegeben werden kann. Doch ist immerhin zu besorgen, dass die vorerwähnte hemmende Wirkung jener zahlreichen Geschosse, die abseits des beabsichtigten Treffpunktes eindringen, mehr hervortritt, weil überhaupt die Treffergruppirung eine weniger dichte ist, was eine so beträchtliche Steigerung der erforderlichen Schusszahl zur Folge haben könnte, dass die Lösbarkeit dieser Aufgabe bei der fraglichen Schussweite in Zweifel gestellt schiene. Vollkommen einwandfreien Aufschluss könnte hierüber nur ein Schießversuch ergeben, der die Ermittlung der oberen Grenze der Demontirdistanzen zum Zweck hätte, wobei als Aufgabe des Demontirens stets das Durchbrechen der Brustwehr betrachtet wird.

se — etwa übermächtiges Infanteriefeuer — die Wahl der Schuss-
zunächst der unteren Grenzen verbieten.

Aus den zur Bildung eines Durchbruches erforderlichen Schuss-
ist weiter ersichtlich, dass die überlegene Geschosswirkung der
Kanone auf Distanzen über 1500^{m} durch die größere Schusspräcision
^{cm} und 15^{cm} Kanone aufgewogen werden dürfte. Auf solche Schuss-
die 18^{cm} Kanone zum Durchbrechen von Brustwehren, zum Demon-
zu verwenden, könnte also mit Rücksicht auf die gewichtigere
aber schwerer zu ersetzende Munition nicht als ökonomisch und
die 18^{cm} Kanone trotz ihrer großen Geschosswirkung nur auf
weiten von etwa 1000^{m} als zum Demontiren geeignet bezeichnet
. Diese Verwendung bringt jedoch die aus der Aufstellung schwerer
ütze auf kleine Distanzen erwachsenden Nachtheile mit sich, und
hen derselben auch die sonstigen Aufgaben dieses Geschützes
en, dessen Gebrauch zum Demontiren demnach nur ein ausnahms-
ist.

Endlich zeigt der Vergleich der mehrerwähnten Zahlen auch, dass
erlegenheit des 15^{cm} Kalibers über den 12^{cm} hinsichtlich Geschoss-
ng infolge der höheren Schusspräcision der 12^{cm} Kanone aus-
hen werden dürfte; mit Rücksicht auf die bekannten Vortheile
leineren Kalibers ist also die 12^{cm} Kanone als das Haupt-
hütz für das Demontiren zu betrachten, besonders bei nicht
äßig starken Brustwehren oder der Möglichkeit, Schussweiten an
nteren Grenze der Demontirdistanzen zu wählen. Die 15^{cm} Kanone
hienach zu der in Rede stehenden Schussart zu verwenden sein,
starke Brustwehren zu zerstören, oder die Demontirbatterien an
beren Grenze der Demontirdistanzen anzulegen sind.

werden können. Eine derartige Action der Wallgeschütze kann am sicher sten durch frontales oder schräges Shrapnelfeuer aus 18^{cm} Ka nonen gehindert werden, worüber bei Betrachtung dieser Schussart de Näheren gesprochen werden soll. Sollten aber 18^{cm} Kanonen zu diesem Behufe nicht disponibel sein, so hätten die Demontirgeschütz zuerst die Wallgeschütze durch directes Beschießen zum Schweigen zu bringen und sodann erst zur Bildung des Durchbruches zu schreiten.

Der Vorgang beim Demontiren, wenn durch dasselbe ein Durch bruch der feindlichen Brustwehr erzielt werden soll, dürfte nun zweck mäßig folgender sein. Das Einschießen hätte nach wie vor gegen di Kammlinie zu geschehen. Jedes Geschütz ermittelt sich durch Abgab einer Gruppe von Schüssen die für die Kammlinie genau zutreffend Höhenrichtung, wobei es stets vortheilhaft sein wird, schon während de Einschießens einen für das genaue Ausführen der Höhen- und Seiten richtung geeigneten Hilfszielpunkt zu benützen. Ist das Einschießen voll endet, so wird die mittlere Flugbahn um 1·5^{m} bis 2^{m} gesenkt, um di Treffer 0·5^{m} bis 1^{m} unter der vorderen Crêtenlinie zu erhalten, und da Feuer von je zwei Angriffsgeschützen gegen dieselbe Stelle der ange griffenen Linie, d. i. gegen jenen Punkt der vorderen Brustwehrböschun concentrirt, in welchem dieselbe von der Schussrichtung nach der feindlichen Geschütze geschnitten wird. Beim Fortschreiten des Durch bruches dürfte es zweckmäßig sein, die mittlere Flugbahn successiv um 0·5^{m} bis 1^{m} zu heben, um ein zu tiefes Eindringen der Geschoss in die Brustwehr zu vermeiden. Soll man den Durchbruch vertiefen so werden die ersten Treffer abermals etwa 1·5 bis 2^{m} unter der Sohle de bestehenden Durchbruches, soll derselbe verbreitert werden, etwa 1 seitwärts von dessen seitlichen Begrenzungen an der vorderen Brustwehr böschung angestrebt, im Übrigen aber wird analog vorgegangen. Genaue Ermitteln und Einhalten der Seitenrichtung ist bei diesem übrigens noc der praktischen Erprobung durch einen Versuch bedürftigen Vorgan ebenso wichtig, wie sorgfältiges Einschießen und Richten bezüglich d Höhenrichtung.

Schließt jedoch das Schießen behufs Bildung eines Durchbruche an das directe Beschießen der Wallgeschütze an, so wird jedes Geschüt die angewendete Elevation um die angegebenen Maße zu vermindern haben, im Übrigen aber analog wie angegeben, verfahren.

Bezüglich der Art der Ausführung des Einschießens nach der Gabelverfahren sei nur kurz erwähnt, dass es zweckmäßig sein wird, fü den ersten Schuss die der abgeschätzten Entfernung entsprechende, a

ganze Millimeter abgerundete Aufsatzhöhe anzuwenden, und auf Schussweiten bis 2500^{m} bei 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen die Gabelbildung durch Aufsatzcorrecturen von 8^{mm} und bei 18^{cm} Kanonen von 16^{mm}, auf größere Entfernungen aber um das Doppelte dieser Maße vorzunehmen [1]). Die Gabel wird auf Schussweiten bis 2500^{m} bei den langen Kanonen auf 2^{mm}, bei der 18^{cm} Kanone auf 4^{mm} zu verengen sein, worauf das Gruppenschießen und das geschützweise Einschießen mit Aufsatzcorrecturen von 0·5^{mm} oder 1^{mm}, respective bis 2^{mm} zu folgen hätte. Für größere Entfernungen wäre analog zu verfahren. Beim Gebrauche des Quadranten wird für den Beginn des Feuers die nach der abgeschätzten Entfernung und Höhenlage des Zieles bestimmte Elevation auf 0 Minuten abgerundet zu ertheilen, dann aber die Gabel auf Schussweiten bis 2500^{m} durch Winkeländerung von 20 Minuten bei langen Kanonen und von 40 Minuten beim 18^{cm} zu bilden und auf 5, respective 10 Minuten zu verengen sein. Beim Gruppenschießen oder geschützweisen Einschießen erforderlich werdende Correcturen sind durch Elevationsänderungen von 2½ bis 5 Minuten auszuführen. Für größere Entfernungen hätte wieder das Doppelte der angegebenen Maße zu gelten.

Die sonstige Anwendung der Hohlgeschosse beim directen Schießen mit 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen M. 1880 gibt zu keinen weiteren Erörterungen Anlass. Indirecte Schüsse in dem Sinne, dass die Gestalt der Flugbahn außer durch den Mündungsmittelpunkt und den beabsichtigten

[1]) Aus der folgenden Tabelle sind jene Daten, welche auf die Festsetzung der Correcturen von Einfluss sind, zu ersehen.

Schussweite in Meter	12^{cm} Kanone M. 1880			15^{cm} Kanone M. 1880			18^{cm} Kanone M. 1880		
	8^{mm} ändern die Schussweite um Meter	20 Minuten ändern die Schussweite um Meter	Größte Längenstreuung Meter	8^{mm} ändern die Schussweite um Meter	20 Minuten ändern die Schussweite um Meter	Größte Längenstreuung Meter	16^{mm} ändern die Schussweite um Meter	40 Minuten ändern die Schussweite um Meter	Größte Längenstreuung Meter
1000	230	222	32—38	230	210	40—44	190	140	28
1500	210	190	40—45	200	190	48—52	180	120	32—36
2000	180	160	47—54	180	170	60—68	170	120	36—42
2500	150	130	56—68	160	160	70—80	150	110	49—52

Die Aufsatzcorrecturen von 8^{mm}, respective 16^{mm}, sowie die Elevationsänderungen von 20 Minuten, respective 40 Minuten entsprechen also der Bedingung, dass bei der Gabelbildung ein Übereinandergreifen der Trefferbilder vermieden werden soll.

Treffpunkt noch durch einen dritten, zwischen beiden liegenden Punk bestimmt wird, kommen bei diesen Geschützen nicht vor. Es ist nu eine Wirkung gegen „verdeckt" liegende, d. i. solche Ziele möglich welche in seichten Mulden, Terrainwellen etc. der directen Visur ent zogen aufgestellt sind, wenn der von der Schussweite abhängige Ein fallswinkel genügend groß ist. Auch das Überschießen von Deckunge kann mit diesen Kanonen nur in der Weise ausgeführt werden, da jener Abstand der Geschütze von der Deckung ermittelt wird, welch bei Anwendung des nach der Schussweite bestimmten Elevationswinke das Hinwegstreichen der Geschosse über die Deckung sichert.

Die Wirkung des Shrapnelschusses der 12^{cm} und der 15^{c} Kanone M. 1880 gegen freistehende Ziele von geringer Tiefe ist ein beträchtliche. Es werden von den 60 Rottenstreifen einer 36^{m} breite Scheibe bei allen Schussweiten des Shrapnelertrages und dem günstig sten Intervalle von 150^{m} bei der 12^{cm} Kanone 31, bei der 15^{cm} Kanon 44 Rottenstreifen per Schuss getroffen. Diese Wirkung wird nur weni durch Vergrößerung des Intervalles bis 300^{m} verringert.

Im Zusammenhange mit dieser Eigenthümlichkeit des Shrapne schusses der 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen M. 1880 ist auch die beträchtlich Tiefenausdehnung der Streugarbe, die sich beim 12^{cm} auf 500 bis 600^{m} un beim 15^{cm} auf 700^{m} vom Sprengpunkt aus erstreckt, und in der große Endgeschwindigkeit des Shrapnels im Sprengpunkte begründet ist.

Hinsichtlich der Gestalt der Streugarbe kann angegeben werde dass der halbe Scheitelwinkel des Streukegels der Füllgeschosse b allen Schussweiten im Mittel etwa 10° beträgt, jedoch zwischen 5 u 15° schwankt; die Flugrichtung der äußersten Sprengstücke schließt m der verlängert gedachten Flugbahn Winkel bis zu 30° ein.

Der Ertrag des Shrapnelschusses der 12^{cm} und 15^{cm} Kanon M. 1880 reicht bis 3000^{m}, d. h. bis auf diese Distanz kann dersel selbst bei rasch brennenden Satzringen in normaler Weise bei Erzielu eines mittleren Intervalles von 150^{m} durchgeführt werden. Hält m jedoch hiemit das über die Wirkung bei größeren Intervallen, sow das über die vom Sprengpunkte aus gerechnete Tiefenausdehnung d Streugarbe Gesagte zusammen, so ist ersichtlich, dass namentlich 15 Shrapnels auch gegen Ziele, welche 3300^{m} bis 3400^{m} vom Geschü entfernt sind, eine nicht unbeträchtliche Wirkung zu äußern vermöge welche begünstigt wird, wenn die mittlere Flugbahn die der größer Entfernung des Zieles entsprechende Lage erhält. Immerhin muss d Verwendung von Shrapnels gegen Ziele, deren Entfernung 3200^{m} übe steigt, als eine ausnahmsweise betrachtet werden.

Im Allgemeinen ist ersichtlich, dass der Shrapnelschuss der 12^{cm} d 15^{cm} Kanonen M. 1880 sich hauptsächlich gegen freistehende Ziele, Bestreichen von Communicationen in ihrer Längenrichtung, zum En- von Festungsfronten oder von einzelnen nicht traversirten Linien er Befestigungen eignet. Auch gegen Ziele, welche in wellenförmigem rain oder durch geringe, sanfte Bodenerhebungen verdeckt aufgestellt , ist eine ausreichende Wirkung verbürgt. Eine mindere Wirkung te dagegen beim Schießen dieser Shrapnels gegen Geschütze und n Bedienungsmannschaft erzielt werden, welche hinter starken Brust- ren von mehr als 2^{m} Höhe aufgestellt sind. Denn infolge der nten Richtung der Streugarbe besitzt auch die untere Hälfte der- en — wenigstens was die Garbe der Füllgeschosse betrifft — nicht Krümmung, welche unbedingt erforderlich ist, um eine solche Wir- verlässlich hervorzubringen. Man wird also aus diesen Kanonen apnels frontal oder schräg gegen auf Festungswerken aufgestellte chütze oder enfilirend gegen traversirte Linien älterer Befestigungen schießen dürfen, wenn die Brustwehren oder Traversen durch Demon- ner durchbrochen oder abgekämmt sind.

Im Vergleiche mit der Shrapnelwirkung der eisernen Hinterlad- nen ist die Überlegenheit der Wirkung der Stahlbronzekanonen chen Kalibers, namentlich jene der 15^{cm} auf Distanzen über 2000^{m} fällig; denn beim Gebrauche der Shrapnels M. 1878, welche wirk- r sind als jene M. 1861 und M. 1866, erzielten die 12^{cm} und die Kanonen M. 1861 auf Distanzen bis 2000^{m} in dem gleichen 24 bis 36, an der Grenze des Shrapnelertrages 31 Rottentreffer Schuss. Noch greller würden die Unterschiede ersichtlich sein, wenn die Zahlen der scharf getroffenen Rottenstreifen in Vergleich gezogen den. Diese Wirkung ergab sich bei einem Intervalle von 80^{m} bis , war jedoch wesentlich kleiner, wenn größere Intervalle resultirten. er erwähnten größeren Unabhängigkeit der Shrapnelwirkung von Größe des Intervalles ist der für die Ausführung dieser Schussart tigste Vortheil der 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen M. 1880 zu suchen. man ist dadurch der Nothwendigkeit überhoben, bei richtiger der mittleren Flugbahn eine besonders peinliche Sorgfalt auf die tlung der zutreffenden Tempirung behufs Erzielung normaler Inter- verwenden zu müssen.

Die bis 2400^{m} reichende Shrapnelwirkung der 18^{cm} Kanone gegen hende Ziele wird dadurch veranschaulicht, dass in einer 36^{m} langen, ttenstreifen enthaltenden Scheibe bei einem Intervalle von 150^{m} ttentreffer per Schuss erzielt werden. Dieser Effect vermindert sich

jedoch bei Vergrößerung des Intervalles. Wichtiger als die Shrapne wirkung der 18^{cm} Kanone gegen freistehende Ziele, die etwa jener d 15^{cm} Kanone M. 1880 gleich geachtet werden kann, ist deren Leistur beim Shrapnelschießen gegen Ziele hinter Deckungen. Dieselbe ist dur einen Schießversuch gegen eine Face mit 2·5^{m} hoher Brustwehr, hint welcher vier Geschützstände sammt Bedienungsmannschaft durch G schütz- und Mannschaftsscheiben markirt waren, constatirt, indem v den 24 Mannschaftsscheiben im Mittel per Schuss bei Schussweiten üb 1500^{m} vier getroffen wurden. Die günstigste Wirkung resultirte, wei die verlängert gedachte mittlere Flugbahn etwa um die ein und ei halbfache 50percentige Höhenstreuung über der Kammlinie der Brus wehr lag und ein Intervalle von 100^{m} bis 150^{m} resultirte. Dieser a sehnliche Effect ist in der starken Bahnkrümmung, sowie in der Gest des Streukegels begründet; denn nach den vorliegenden Daten betrā der halbe Scheitelwinkel des Streukegels der Füllgeschosse etwa 15 b 20°, schwankt jedoch zwischen ziemlich weiten Grenzen, während einzel Sprengstücke unter 30°, ja selbst mehr von der Flugrichtung des G schosses abgeschleudert werden.

Die Überlegenheit dieser Schussart der 18^{cm} Kanone über d analoge der eisernen Hinterladkanonen ist besonders beachtenswert u dadurch charakterisirt, dass die letzteren bei dem gleichen Ziele nur b einzelnen Schüssen eine geringe Zahl Treffer erzielten. Es kann a dieser Leistung der 18^{cm} Kanone gefolgert werden, dass es mögli sein muss, das Feuer von auf offenem Walle aufgestellten Geschütz durch frontales und um so mehr durch schräges Beschießen mit 1 Shrapnels in kürzester Zeit zu dämpfen oder ganz zu hindern. Di Eigenthümlichkeit der 18^{cm} Kanonen wird besonders auszunützen s um die Wallgeschütze am Feuer zu hindern, während die eigenen montirbatterien sich mit dem Durchbrechen der Brustwehren befas und es kann durch eine derartige Combination der jedem Geschü besonders zukommenden Leistungsfähigkeit der sicherste Weg erbli werden, das Feuer der feindlichen Werke bald zum Schweigen zu brin

Die Ausführung des Schießens der 12^{cm}, 15^{cm} und 18^{cm} Shrap gegen freistehende Ziele wird, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, Wesentlichen in gleicher Weise erfolgen können, wie bei eisernen Hint ladkanonen, und es ist nur zu erwähnen, dass bei 12^{cm} und 1 Kanonen größere als die normalen Sprengintervalle, selbst solche 300^{m}, erst bei wiederholtem Vorkommen zu einer Vermehrung der pirung veranlassen dürfen, worin eine nicht unwesentliche Vereinfa des Shrapnelschusses begründet ist.

Ebenso wird bei 18cm Kanonen das Einschießen mit Hohlgeschossen ufs Gebrauches von Shrapnels gegen Ziele hinter Deckungen, sowie Übergang zum Shrapnelfeuer analog wie bei eisernen Hinterladonen erfolgen können; die Tempirung wird dann so zu reguliren n, dass sich ein mittleres positives Intervall von 100m ergibt, was am ersten ein seitwärts aufgestellter Beobachter zu erkennen vermag. Kann solcher nicht aufgestellt werden, so regulirt man die Tempirung derart, s etwa 1/6 bis 1/4 der Sprengpunkte vor der Kammlinie des Zieles gen, dass also auf 6 bis 8 Shrapnelschüsse einer mit negativem Invalle kommt, welche Erscheinung nach der erfahrungsmäßigen Verilung der Sprengpunkte um den mittleren[1]), auf ein mittleres positives tervalle von 60m bis 80m schließen lässt. Wenn dann bei andauerndem uer überhaupt einzelne negative Intervalle — etwa auf 10 bis Schüsse je eines — und im Allgemeinen zutreffende Sprenghöhen rkommen, so ist es nicht nothwendig, eine Vermehrung der Tempirung rzunehmen.

Das Schießen der 15cm Brandgeschosse M. 1880 gibt zu inen eingehenderen Betrachtungen Anlass. Die Richtungselemente erden nach der Schießtafel für Hohlgeschosse bestimmt, dem größeren wichte der Brandgeschosse aber durch entsprechende, auf Grund er einfachen Regel nach der Größe der Schussweite zu bestimmende fsatz- oder Elevationsvermehrung Rechnung getragen.

Die 15cm Hartgußhohlgeschosse sind bestimmt, gegen die Landbefestigungen vorkommenden Panzerungen und gegen Flussnitors gebraucht zu werden. Die gewöhnlich nur geringe Ausdehnung cher Zielobjecte bei Landbefestigungen und die Stärke ihrer Panzegen bedingen, mit Rücksicht auf die zur Zerstörung derselben erforliche Größe der lebendigen Kraft der Geschosse und die erforderhe Schussprăcision, dass nur kleine Schussweiten (unter 1000m) gehlt werden. Drehthürme müssen in gleicher Weise bekämpft werden, deren Bewegungsmechanismus stets vollkommen gedeckt, und der

[1]) Hiefür gibt nachstehende Tabelle Anhaltspunkte

Bei 12cm und 15cm			Bei 18cm		
Kanonen liegen die Sprengpunkte bei Schussweiten bis					
1000m	2000m	3000m	1000m	2000m	2400m
in einem Raume von etwa					
150m	250m	400m	100m	250m	350m

Thurm infolge seiner Gestalt und der Stärke seines Panzers
der Scharte angreifbar ist.

Die Panzerungen der Flussmonitors, sowie jene ihrer Thürm
zwar gewöhnlich nur so stark, dass 15^{cm} Panzergeschosse der K
M. 1880 dieselben zu durchschlagen vermögen. Die Gesta
Thürme erheischt jedoch gleichfalls, das Feuer gegen die Schar
richten, weil sonst ein Abgleiten der Geschosse zu besorgen ist.
solchen Zielen überdies noch jene Schwierigkeiten hinzukommen,
aus dem Umstande entspringen, dass dieselben beinahe stets
wegung begriffen anzunehmen sind, so wird man das Schießen der
geschosse gegen dieselben auch nur auf möglichst kleine Entfer
ausführen. Sollen Flussmonitors beunruhigt, oder von der Aufs
der Landgeschütze ferngehalten werden, so können auch gewö
Hohlgeschosse gegen das Deck und die ungepanzerten Schiffsthe
größere Entfernungen geschossen werden.

Um die Eignung der 18^{cm} Kanone für den indirecten D
lirschuss zu untersuchen und um deren Leistungsfähigkeit in
Schussart zu beurtheilen, wurde auf Grund der Schießtafeln die
folgende Tabelle I entwickelt, in welcher für die von Grad zu
steigenden Einfallswinkel jene Pulverladungen, Endgeschwindigkeit
50percentigen Höhenstreuungen ersichtlich gemacht sind, welche d
100^{m} zu 100^{m} steigenden Schussweiten zukommen. Gleich hier soll e
werden, dass die Angaben dieser Tabelle auch durch Schichten
der Pulverladungen, Endgeschwindigkeiten und 50percentigen H
streuungen dargestellt werden können[1]); hier wurde jedoch der
mein verständlichen und üblichen tabellarischen Darstellungsfor
Vorzug eingeräumt.

Die jeder Combination von Einfallswinkel und Schussweit
kommende Endgeschwindigkeit und 50percentige Höhenstreuung g
zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des Geschützes beim ind
Demolirschusse; die Pulverladungen sind in dieser Tabelle nur
nommen worden, um letztere auch zur Ermittlung der bei beka
Einfallswinkel und gegebener Schussweite anzuwendenden Pulverl
der in der Ausübung gewöhnlich vorliegenden Aufgabe, verwend
können.

Die Tabelle I zeigt zunächst, dass bei Festhaltung
Schussweite die Endgeschwindigkeiten bei Zunahme der Ei
winkel abnehmen, während die Streuungen gleichzeitig wachsen. H

[1]) „Mittheilungen" 1876, 8. Heft, Seite 519.

gt direct, dass bei unveränderlicher Schussweite der indirecte Demo-
schuss um so schwieriger wird, je größer der erforderliche Einfalls-
kel ist, eine allgemein bekannte Erscheinung, welche nur der Voll-
digkeit halber hier angeführt wird.

Aus dieser Tabelle ist weiter ersichtlich, dass für denselben Ein-
llswinkel größeren Schussweiten auch größere Endgeschwindigkeiten
sprechen, worüber auch weitere Erwägungen nicht nothwendig sind.

Eigenthümlicheren, bei anderen Geschützen nicht beobachteten
scheinungen begegnet man bei Betrachtung der auf die Schusspräci-
n bezüglichen Angaben. So ist z. B. ersichtlich, dass bei dem Ein-
llswinkel von 8° der Schussweite von 700^{m} eine 50percentige Höhen-
reuung von 1·25^{m}, der Schussweite von 1600^{m} eine solche von 1·26^{m}
ntspricht. Bei einem Einfallswinkel von 16° kömmt der Distanz von
00^{m} eine 50percentige Höhenstreuung von 3·70^{m}, jener von 1800^{m} eine
lche von 3·73^{m}, und jener von 2500^{m} eine solche von 4·26^{m} zu, so dass
bei einer mehr als doppelt so großen Schussweite noch dieselbe Höhen-
reuung, und einer nahezu viermal größeren Schussweite eine nur um
%, größere Höhenstreuung entspricht, als der Distanz von 700^{m}. Selbst
bei dem größten in Betracht zu ziehenden Einfallswinkel von 25° trifft
dieses Verhältnis nahezu ein, da einer Distanz von 900^{m} dabei eine
wahrscheinliche Höhenstreuung von 8·05^{m}, jener von 1800^{m} eine solche
n 8·35^{m} und jener von 2500^{m} eine solche von 9·04^{m} entspricht. Mit
für praktische Bedürfnisse ausreichender Genauigkeit kann daher aus
diesen Umständen, welche auch bei anderen Einfallswinkeln zutreffen,
gefolgert werden, dass irgend einer bestimmten Bahnkrümmung, bezie-
hungsweise irgend einem bestimmten Einfallswinkel auf alle Schuss-
eiten bis 2000^{m} die gleichen, auf größere Schussweiten nur höchstens
m $^{1}/_{7}$ größere Höhenstreuungen zukommen, dass daher in weiterer
Folge die erreichbare Schusspräcision nur von den Deckungs-
und Profilverhältnissen des Zieles abhängig, für jeden
Einfallswinkel nahezu constant, von der Schussweite
innerhalb der angegebenen Grenzen aber unabhängig ist.

Um sich über den Einfluss dieser Eigenthümlichkeit des Geschützes
auf die Ausführbarkeit des Demolirschusses vollkommen klar zu werden,
empfiehlt es sich, dasselbe in dieser Hinsicht mit der für den indirecten
Schuss bisher bestimmten kurzen 15^{cm} Kanone zu vergleichen, wobei
in der vorstehenden analog entwickelte Tabelle des „Artillerie-Hand-
buches“ [1]) benützt wird. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass wenigstens

[1]) 12. Abschnitt, 2. Theil, Seite 44 und 45.

Tabelle I.

Pulverladungen, Endgeschwindigkeiten und 50percentige Höhenstreuu

Distanz		5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°
700m	Pulverladung . . . . . Kilogr.	2·31	2·02	1·80	1·64	1·50	1·40	1·31
	Endgeschwindigkeit . . . Meter	197	180	166	156	147	139	133
	50percentige Höhenstreuung „	0·65	0·83	1·01	1·26	1·48	1·75	2·03
800m	Pulverladung . . . . . Kg.	2·55	2·23	2·00	1·82	1·68	1·56	1·46
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	210	191	178	167	158	150	143
	50percentige Höhenstreuung „	0·67	0·82	1·02	1·25	1·48	1·74	2·02
900m	Pulverladung . . . . . Kg.	2·83	2·45	2·20	2·00	1·83	1·70	1·59
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	222	203	188	177	167	158	152
	50percentige Höhenstreuung „	0·66	0·82	2·00	1·23	1·48	1·73	2·01
1000m	Pulverladung . . . . . Kg.	3·09	2·67	2·37	2·17	1·99	1·83	1·72
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	234	214	198	186	176	167	159
	50percentige Höhenstreuung „	0·67	0·82	1·01	1·20	1·55	1·67	2·00
1100m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	2·91	2·57	2·32	2·15	2·00	1·87
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	224	207	194	184	174	167
	50percentige Höhenstreuung „	.	0·82	1·01	1·23	1·55	1·68	2·00
1200m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	3·12	2·78	2·51	2·30	2·14	2·00
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	233	217	203	192	182	174
	50percentige Höhenstreuung „	.	0·82	1·01	1·24	1·54	1·69	2·01
1300m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	2·96	2·67	2·44	2·26	2·12
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	225	211	198	188	181
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	1·02	1·25	1·54	1·71	2·02
1400m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	3·15	2·85	2·61	2·40	2·25
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	233	219	207	196	187
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	1·02	1·26	1·54	1·73	2·03
1500m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	3·04	2·77	2·57	2·40
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	225	213	202	193
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	1·26	1·54	1·75	2·03
1600m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	3·20	2·94	2·70	2·52
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	231	220	209	200
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	1·26	1·54	1·75	2·04
1700m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	3·09	2·85	2·65
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	225	215	205
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	1·55	1·75	2·05
1800m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	3·00	2·79
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	221	211
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	1·75	2·06
1900m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	3·15	2·93
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	226	217
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	1·75	2·07
2000m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	.	3·07
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	.	222
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	.	2·07
2100m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	.	3·20
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	.	226
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	.	2·08
2200m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	.	.
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	.	.
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	.	.
2300m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	.	.
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	.	.
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	.	.
2400m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	.	.
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	.	.
	50percentige Höhenstreuung „	.	.	.	.	.	.	.
2500m	Pulverladung . . . . . Kg.	.	.	.	.	.	.	.
	Endgeschwindigkeit . . . . Mt.	.	.	.	.	.	.	.
	50percentige Höhenst „	.	.	.	.	.	.	.

n aus der kurzen 18^{cm} Kanone M. 1880, wenn der Einfallswinkel beträgt:

15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
1·05	1·00	0·96	0·92	.	.	.	.	.	.	.
116	112	110	107	.	.	.	.	.	.	.
3·33	3·70	4·08	4·50	.	.	.	.	.	.	.
1·17	1·12	1·07	1·03	0·99	0·96	0·94	0·91	.	.	.
124	121	117	115	112	110	107	105	.	.	.
3·32	3·67	4·05	4·50	4·95	5·40	5·90	6·40	.	.	.
1·28	1·22	1·17	1·12	1·08	1·05	1·02	0·99	0·97	0·95	0·93
131	127	124	121	118	116	113	111	109	108	106
3·31	3·65	4·02	4·48	4·93	5·40	5·90	6·41	6·93	7·52	8·05
1·37	1·31	1·26	1·21	1·18	1·14	1·10	1·08	1·06	1·04	1·02
138	134	131	128	125	121	117	115	113	112	110
3·29	3·63	4·00	4·46	4·91	5·40	5·90	6·41	6·94	7·54	8·10
1·49	1·42	1·36	1·31	1·27	1·23	1·19	1·16	1·30	1·11	1·08
144	140	137	133	130	128	125	123	121	119	118
1·28	3·61	3·99	4·45	4·89	5·42	5·90	6·42	6·95	7·56	8·13
1·61	1·54	1·47	1·41	1·36	1·31	1·27	1·23	1·20	1·17	1·15
151	146	142	139	136	132	130	127	125	123	121
3·26	3·60	3·98	4·44	4·88	5·43	5·90	6·42	6·96	7·58	8·16
1·72	1·65	1·58	1·52	1·46	1·41	1·37	1·33	1·30	1·27	1·24
156	151	147	144	140	137	135	133	131	129	127
2·25	3·59	3·97	4·43	4·87	5·44	5·90	6·43	6·97	7·59	8·19
1·83	1·75	1·68	1·61	1·55	1·50	1·46	1·42	1·38	1·35	1·32
162	157	153	149	146	143	140	137	135	133	131
3·23	3·58	3·97	4·42	4·87	5·45	5·90	6·44	6·98	7·61	8·22
1·93	1·85	1·77	1·70	1·64	1·59	1·54	1·50	1·46	1·42	1·39
167	163	158	154	151	147	145	142	140	137	135
1·23	3·58	3·97	4·42	4·87	5·47	5·90	6·45	7·00	7·62	8·25
2·03	1·94	1·87	1·80	1·73	1·67	1·62	1·57	1·53	1·49	1·46
173	168	163	159	155	152	149	146	144	142	140
3·27	3·62	4·01	4·46	4·90	5·47	5·92	6·46	7·02	7·65	8·38
2·13	2·04	1·96	1·89	1·83	1·77	1·72	1·67	1·62	1·58	1·53
178	173	168	164	160	156	153	150	148	145	143
3·32	3·67	4·06	4·50	4·94	5·48	5·94	6·48	7·04	7·68	8·31
2·23	2·14	2·06	1·99	1·92	1·86	1·80	1·75	1·70	1·65	1·61
183	177	173	168	164	161	157	154	151	149	147
3·38	3·73	4·12	4·55	4·98	5·48	5·97	6·50	7·07	7·71	8·35
2·35	2·24	2·16	2·08	2·00	1·94	1·88	1·82	1·78	1·74	1·70
187	182	178	173	169	165	162	159	156	153	152
3·45	3·80	4·18	4·60	5·02	5·49	6·00	6·52	7·12	7·75	8·40
2·44	2·33	2·24	2·16	2·09	2·02	1·96	1·90	1·85	1·81	1·77
191	186	181	177	173	169	166	163	160	157	155
3·50	3·86	4·25	4·67	5·09	5·56	6·06	6·59	7·19	7·82	8·47
2·54	2·42	2·32	2·23	2·15	2·08	2·02	1·96	1·91	1·88	1·83
196	191	185	181	176	172	169	166	163	160	158
3·56	3·93	4·32	4·74	5·16	5·63	6·12	6·66	7·26	7·90	8·55
2·65	2·53	2·43	2·33	2·25	2·18	2·11	2·06	2·01	1·95	1·91
200	195	189	184	180	176	173	170	167	164	161
3·62	4·00	4·39	4·80	5·23	5·70	6·19	6·73	7·34	7·97	8·64
2·75	2·63	2·52	2·43	2·35	2·27	2·21	2·15	2·09	2·04	1·99
205	199	193	189	184	180	176	173	170	167	165
3·70	4·08	4·47	4·87	5·32	5·77	6·26	6·81	7·42	8·05	8·72
2·87	2·73	2·62	2·52	2·43	2·35	2·27	2·21	2·15	2·11	2·06
209	203	197	192	187	183	180	176	173	170	168
3·75	4·17	4·57	4·98	5·42	5·87	6·36	6·92	7·53	8·17	8·83
2·99	2·84	2·71	2·60	2·50	2·41	2·34	2·27	2·21	2·15	2·10
272	206	201	195	191	186	183	179	176	173	170
3·80	4·26	4·70	5·12	5·56	6·04	6·55	7·12	7·72	8·37	9·04

bei Einfallswinkeln von 10° und darüber, die Höhenstreuungen mit der Schussweiten so wachsen, dass der doppelten Schussweite auch ungefähr doppelt so große Höhenstreuungen entsprechen, die Schusspräcision also halb so groß ist, als bei der kleineren Distanz. Während es also bei der kurzen 15^{cm} Kanone, wenigstens vom rein theoretischen Standpunkte betrachtet, bei jedem Deckungsverhältnisse und für jede Beschaffenheit und Höhe des Zieles eine vortheilhafteste, innerhalb der Grenzdistanzen liegende Schussweite gegeben hat, bei welcher eine bestimmte Leistung mit der kleinsten Schusszahl erreichbar war, während man also bei der kurzen 15^{cm} Kanone wenigstens untersuchen musste, ob der durch Wahl einer größeren Schussweite erzielbare Gewinn an Geschosswirkung beim einzelnen Schusse nicht etwa durch einen unverhältnismäßig höheren Verlust an Trefferzahl und die an eine geringe Schusspräcision geknüpften übrigen bekannten Nachtheile für die Feuerleitung aufgewogen werde, sind ähnliche Erwägungen bei der 18^{cm} Kanone überflüssig, da bei dieser der größeren Distanz die größere Percussionskraft des einzelnen Schusses bei unverminderter Schusspräcision zukommt.

Ohne also in dem Umstande, dass bei der 18^{cm} Kanone für eine bestimmte Bahnkrümmung den kleineren Schussweiten die gleichen, und nicht wie bei anderen Geschützen auch kleinere Streuungen zukommen, einen Vorzug in ballistischer Hinsicht zu erblicken, ist doch ersichtlich, dass derselbe eine sehr wesentliche Vereinfachung des Problemes des indirecten Demolirschusses bei diesem Geschütze bildet. Um dies in praktischer Weise näher zu erweisen, sowie um überhaupt beiläufige Angaben über das beim Demoliren aus der 18^{cm} Kanone erforderliche Munitionsquantum zu erhalten, soll im Nachfolgenden jene Zahl Schüsse aus 18^{cm} Kanonen ermittelt werden, welche voraussichtlich nothwendig werden dürfte, um bei den verschiedenen Einfallswinkeln eine gangbare Bresche mittelst des indirecten Demolirschusses zu erzeugen. Da es sich bei solchen Erwägungen empfiehlt, thatsächliche Verhältnisse zu Grunde zu legen, um sich von dem Gebiete des Wahrscheinlichen nicht zu sehr zu entfernen, soll von den Resultaten des im Jahre 1875 von der königlich preußischen Artillerie versuchsweise vorgenommenen indirecten Demolirens einer Escarpe der Festung Graudenz ausgegangen werden, da verlässliche Daten [1]) über diesen Versuch zur Verfügung stehen und bei demselben die Breschbildung durch Demoliren

[1]) „Handbuch für die Offiziere der königlich preußischen Artillerie", 10. Theilung, Seite 70.

deren Mauerhälfte — der in Zukunft normalen Vorgangsweise — ausgeführt wurde.

Das Ziel bildete bei diesem Schießversuche die anliegende, aus Ziegelmauerwerk von außerordentlicher Härte bestehende Revêtementsmauer der rechten Face des Ravelins III der genannten Festung. Diese Mauer war 8·47^{m} hoch, oben 1·9^{m}, unten 3·8^{m} stark, und mit 1·9^{m} breiten, 3·1^{m} tiefen, 3^{m} im Lichten von einander abstehenden Strebepfeilern versehen. Die äußere Crête der sich über der Mauer erhebenden 7^{m} starken Brustwehr lag 3·7^{m} über dem Cordon.

Das Beschießen wurde aus 4 kurzen 15^{cm} Kanonen bei einer Schussweite von 1050^{m} ausgeführt. Die 27·7^{kg} wiegenden, 1·9^{kg} Pulver als Sprengladung (circa $^{1}/_{14}$ des Geschossgewichtes) fassenden Langgranaten trafen unter einem Einfallswinkel von 7$^{7}/_{10}$° (circa 7° 26′) mit einer Endgeschwindigkeit von 204^{m} auf die Mauerfläche, welche von der Schussdirection unter einem Winkel von 60° geschnitten wurde.

Bei dem in's Auge gefassten Versuche gegen die Face des Ravelins III war nach 480, aus kurzen 15^{cm} Kanonen abgegebenen Schüssen, welche 212 Mauer- und 124 Brustwehrtreffer ergeben hatten, eine 6·5^{m} breite, unter 31° gegen den Horizont geneigte, allseitig als vollkommen gangbar bezeichnete Bresche gebildet, so dass per Meter Breschbreite 33 Mauertreffer erforderlich waren. Diese 33 Mauertreffer [1]) repräsen-

[1]) Für die Ermittlung der per Meter Breschbreite erforderlichen Trefferzahl sind blos die nach dem Resultate des Graudenzer Schießversuches per Meter Breschbreite erforderliche Zahl Mauertreffer und nicht auch die Erdtreffer, die zur Breschbildung jedenfalls beigetragen haben, berücksichtigt worden, weil bei jenem Schießversuche als Erdtreffer die in dem ober dem Cordon liegenden Erdkörper einschlagenden Geschosse gerechnet worden sind, und nach dem Zerstören der Mauer durch successives Demoliren nicht etwa noch weitere Schüsse gegen die rückliegende Erde nöthig waren, um diese zum Nachrollen zu bringen. Die Erdtreffer haben also zwar zur Breschbildung, und zwar hauptsächlich in der Weise beigetragen, dass die Gangbarkeit der Bresche erzielt wurde, indem der entstehende Mauerschuttkegel sich beständig mit Erde durchsetzte und überdeckte; sie haben sich jedoch bei der Lage des mittleren Treffpunktes auf der halben Höhe der treffbaren Mauerfläche infolge der Höhenstreuung von selbst ergeben. Da bei anliegenden Escarpen stets auch ein genügend hoher Erdkörper über dem Cordon vorhanden ist, so wird es beim Breschiren solcher Maueranlagen aus der 18^{cm} Kanone nur von der Höhenstreuung abhängen, ob auf die nöthige Zahl von Erdtreffern zu rechnen ist, wenn der mittlere Treffpunkt auf der halben treffbaren Mauerfläche angestrebt wird. Eine Betrachtung der Tabelle II zeigt, dass bei einem Einfallswinkel von 12 bis 13 Grad jene Schusszahl, welche bei den vorausgesetzten Zieldimensionen abgegeben werden muss, um die erforderliche Zahl Mauertreffer zu erreichen, um etwa $^{2}/_{3}$ größer ist, als diese selbst. Da nun bei der angenommenen Lage des mittleren

tiren unter den stattgehabten dynamischen Verhältnissen und bei Au
achtlassung des schiefen Auftreffens der Directionsebene und des Einf
winkels eine lebendige Kraft von circa 4000 (3963) Metertonnen,
die Wirkung von 33 Sprengladungen. Zur Vereinfachung der Rech
wurden die letzteren jedoch nicht gesondert berücksichtigt, son
angenommen, dass in der obigen Zahl Metertonnen auch die Wir
der Sprengladungen enthalten sei. Dies ist für den Übergang auf
Geschosse zulässig, weil bei den letzteren das per Kilogramm des
schossgewichtes entfallende Gewicht der Sprengladung ungefähr ebe
groß ist, als beim 15^{cm}, da die Sprengladung der ersteren 3·45^{kg},
etwa $^1/_{16}$ der 56^{kg} wiegenden Geschosse beträgt. Bei nicht zu sehr
einander verschiedenen Auftreffgeschwindigkeiten kann daher bei be
Geschossgattungen der per Metertonne entfallende Zuschuss an
kung durch die Sprengladung als gleich angesehen werden.

Auf Grund der angegebenen, per Meter Breschbreite erforderli
Arbeitsgröße ist nun mit Hilfe der Angaben der Tabelle I die
Meter Breschbreite erforderliche Anzahl Treffer mit 18^{cm}
schossen berechnet worden, welche selbstverständlicherweise nur
ein Zielobject von der Beschaffenheit und Widerstandsfähigkeit
jenigen beim Versuche Giltigkeit haben. Dabei ist die totale
geschwindigkeit der Geschosse und nicht blos die horizontale Proje
der ersteren in Rechnung gestellt worden, weil wohl nur bei auf in
Mauerfläche treffenden Geschossen nicht die totale lebendige Kraf
Geschosses ausgenützt wird.

Hienach wurde mit Benützung der jeweiligen Präcisionsw
jene Schusszahl ermittelt, welche abgegeben werden muss
in einer Zielhöhe von 3^m die, wie vorstehend erklärt, ermittelte Tr
zahl zu erreichen. Die Zielhöhe von 3^m wurde gewählt, weil bei ne

---

Treffpunktes die Hälfte der die Mauer nicht treffenden Schüsse über dem
cordon einschlägt, so kann schon bei diesem Einfallswinkel, und selbstver
lich auch bei größeren, mit Rücksicht auf die beträchtliche Sprengladun
18^{cm} Geschosse darauf gerechnet werden, dass sich die Zahl der nothwe
Erdtreffer von selbst während jener Schüsse ergibt, die zur Erzielung der
derlichen Mauertreffer abgegeben werden müssen. Bei dem angegebenen
den größeren Einfallswinkeln ist daher die auf Grund der erforderlichen Mauer
errechnete Gesammtschusszahl zur Breschbildung jedenfalls ausreichend; bei kle
Einfallswinkeln ergeben sich nach diesem Rechnungssatze, mit den Resultate
Schießversuches verglichen, allerdings zu wenig Erdtreffer. Doch können fü
18^{cm} Kanone hauptsächlich die bei Einfallswinkeln über 12° eintretenden V
nisse als maßgebend betrachtet, und die geringeren Deckungsverhältnisse
sprechenden füglich übergangen werden.

Befestigungsanlagen die Escarpehöhen circa 6^{m} betragen, beim Demoliren der oberen Mauerhälfte sich daher die obige Zielhöhe ergibt.

Um endlich über die Zeit, in welcher gangbare Breschen mit 18^{cm} Geschützen erzeugt werden können, ungefähre Angaben zu erhalten, wurde angenommen, dass die Breschen in Zugsbreite, d. i. 25^{m} herzustellen und dass hiezu acht Geschütze disponibel sind, so dass also per Geschütz die Herstellung von circa 3^{m} Breschbreite zu rechnen sein wird. Die hienach entfallende Gesammtschusszahl per Geschütz durch die Zahl 80, d. i. die per Tag aus einem Geschütze abzugebende Zahl von Schüssen dividirt, ergab die zur Herstellung der Breschen erforderliche Zeit in Tagen.

Diese Berechnungen wurden für die Schussweiten von 1000, 1500, 2000 und 2500^{m} ausgeführt, und in der nachfolgenden Tabelle II zusammengestellt. In dieselbe wurden auch die auf analoge Art für die Schussweiten von 1000, 1500 und 2000^{m} ermittelten, dem kurzen 15^{cm} zukommenden Daten aufgenommen. Bei diesem Geschütze wurden die betreffenden Zahlen nur für Einfallswinkel von 10 bis 12° erhoben, weil sich für größere Werte des Einfallswinkels Resultate ergeben, welche die Unausführbarkeit des Demolirens erkennen lassen, also ohne praktische Bedeutung sind.

Bevor in die nähere Betrachtung dieser Tabelle eingegangen wird, soll aufmerksam gemacht werden, dass dieselbe für die kurze 15^{cm} Kanone bei Einfallswinkeln von 7 und 8° eine größere Zahl Mauertreffer ersichtlich macht, als beim Versuche zu Graudenz nothwendig waren, weil die der Tabelle zu Grunde liegende Distanz (1000^{m}) und daher auch die zugehörige Auftreffgeschwindigkeit kleiner sind, als die Daten des Versuches. Die zur Erreichung dieser Zahl Mauertreffer nöthige Schusszahl ist jedoch, obzwar die Höhe der treffbaren Mauerfläche nur mit 3^{m} (statt wie beim Versuche mit 4·24^{m}) angenommen wurde, kleiner als die Zahl Schüsse, welche beim Versuche per Meter Breschbreite entfielen, weil die Schusspräcision der kurzen 15^{cm} Kanone bei Anwendung der österreichischen Geschosse M. 1878 mit Kupferführung, welche der Tabelle des „Handbuches", 12. Abschnitt, zu Grunde liegen, größer ist als jene, welche den beim Versuche angewendeten Geschossen mit Bleimantel zukommt. Diese Verhältnisse haben zur Folge, dass jene Schusszahl von 74, welche gelegentlich des Schießversuches bei einem Einfallswinkel von circa 7½° per Meter Breschbreite abgegeben werden mussten, bei Anwendung der 15^{cm} Geschosse M. 1878 für die Schussweite von 1000^{m} einem Einfallswinkel von etwa 9½° entspricht.

Tabelle II.

Angaben über erforderliche Munitionsmenge und nothwendige Zeit beim Demoliren von anliegenden Escarpemauern mit Strebepfeilern, wenn die Profilverhältnisse einen Einfallswinkel bedingen von

					4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
a) Kurze 15cm Kanone.																										
Distanz 1000m.																										
Erforderliche	Mauertreffer	für	1m	Breschbreite	.	.	32	38	43	48	53	59	63	69	73	78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Schusszahl				.	.	33	43	55	64	81	99	106	124	140	166	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			3m		.	.	99	129	165	192	243	297	316	372	420	498	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zeit zur Herstellung der Bresche in Tagen					.	.	1 2/8	1 5/8	2	2 3/8	3	3 5/8	4	4 5/8	5 2/8	6 2/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Distanz 1500m.																										
Erforderliche	Mauertreffer	für	1m	Breschbreite	.	.	.	.	.	.	37	43	59	47	51	54	57	60	63	67	.	.	.	.	.	.
	Schusszahl				.	.	.	.	.	.	67	87	101	126	143	167	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			3m		.	.	.	.	.	.	201	261	303	368	429	501	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zeit zur Herstellung der Bresche in Tagen					.	.	.	.	.	.	2 3/8	3 2/8	3 6/8	4 5/8	5 3/8	6 3/8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Distanz 2000m.																										
Erforder-	Mauertreffer		1m	Bresch-	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	39	41	44	47	49	.	.	.	.	.	.	.

Erforderliche	Mauertreffer	für	1m	Breschbreite	.	13	15	19	22	23	26	29	31	33	36	38	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Schusszahl				.	13	16	20	23	29	30	42	51	59	69	83	95	109	123	146	170	193	229	238	280	319
			3m		.	39	48	60	69	87	90	126	153	177	207	249	285	327	369	438	510	579	687	714	840	957
Zeit zur Herstellung der Bresche in Tagen					.	.	.	.	.	1	1 1/8	1 5/8	2	2 2/8	2 5/8	3 1/8	3 4/8	4	4 4/8	5 4/8	6 3/8	7 1/8	8 4/8	.	.	.
Distanz 1500m.																										
Erforderliche	Mauertreffer	für	1m	Breschbreite	.	.	.	.	15	16	17	19	21	23	25	26	27	29	31	32	33	35	36	37	39	40
	Schusszahl				.	.	.	.	16	19	23	27	33	39	49	55	65	75	88	101	125	133	148	167	187	208
			3m		.	.	.	.	48	57	69	81	99	117	147	165	195	225	264	303	375	399	444	502	560	624
Zeit zur Herstellung der Bresche in Tagen					.	.	.	.	.	.	.	1	1 2/8	1 4/8	1 7/8	2	2 3/8	2 6/8	3 2/8	3 6/8	4 5/8	5	5 4/8	6 2/8	7	7 6/8
Distanz 2000m.																										
Erforderliche	Mauertreffer	für	1m	Breschbreite	.	.	.	.	.	.	.	15	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30
	Schusszahl				.	.	.	.	.	.	.	24	27	33	37	44	51	58	68	78	87	100	109	123	143	156
			3m		.	.	.	.	.	.	.	66	81	99	111	142	153	174	204	234	261	300	327	369	429	468
Zeit zur Herstellung der Bresche in Tagen					.	.	.	.	.	.	.	.	1	1 2/8	1 3/8	1 6/8	1 7/8	2 1/8	2 4/8	2 7/8	3 2/8	3 6/8	4	4 5/8	5 3/8	5 7/8
Distanz 2500m.																										
Erforderliche	Mauertreffer	für	1m	Breschbreite	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	Schusszahl				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	39	47	56	63	71	83	90	104	119	134	147
			3m		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	93	117	141	168	190	213	249	270	312	357	402	441
Zeit zur Herstellung der Bresche in Tagen					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 1/8	1 4/8	1 6/8	2	2 2/8	2 5/8	3	3 3/8	3 7/8	4 4/8	5	5 4/8

Wenn sonach — den aus der Tabelle II zu ziehenden Folgerunge sich zuwendend — als feststehend angesehen werden kann, dass m kurzen 15^{cm} Kanonen bei etwa 1000^{m} Schussweite und etwa 9½° Ei fallswinkel die Breschbildung durch Demoliren der oberen Mauerhälf in selbst sehr widerstandsfähigen, starken, anliegenden Escarpemaue ohne übergroßen Munitions- und Zeitaufwand, d. i. in etwa drei Schie tagen möglich ist, so zeigt die Tabelle II sofort, dass das gleiche Result mit 18^{cm} Kanone bei doppelt so großem Einfallswinkel (19 bis 20 auf Schussweiten von 2000^{m} bis 2500^{m} zuverlässig zu erreichen ist.

Die Tabelle zeigt ferner durch Betrachtung der zur Breschbildun nothwendigen Zeit, dass bei gleicher Distanz und gleichem Einfallswink die Überlegenheit der 18^{cm} Kanone über die 15^{cm} Kanone eine etw dreifache ist.

Ohne den Angaben der Tabelle II eine größere als blos annäh rungsweise Genauigkeit und Verlässlichkeit beizumessen, können die selben doch den folgenden Betrachtungen als Grundlage dienen.

Fasst man zunächst ein bestimmtes Deckungsverhältnis, beziehungs weise einen gegebenen Einfallswinkel in's Auge, so ist ersichtlich, da bei der 18^{cm} Kanone zur Breschbildung auf größere Distanzen wenige Schüsse erforderlich sind, als auf kleinere Distanzen. So ist z. B. di bei einem Einfallswinkel von 14° erforderliche Schusszahl auf 2500 Distanz kleiner als die Hälfte jener, welche bei nur 1000^{m} Schussweit zur Herstellung einer Bresche nothwendig wird. Aus diesem Grund kann bei irgend einem Profile, speciell aber bei einem solchen, da Einfallswinkel über 14° nach der halben Mauerhöhe erfordert, das Bre schiren bei Aufstellung der Breschgeschütze auf 2000^{m} bis 2500^{m} i ungefähr der Hälfte jener Zeit vollendet werden, welche hiezu b 1000^{m} Schussweite nothwendig würde.

Selbst bei Deckungsverhältnissen, die kleinere Einfallswinkel a 10° bedingen, wird durch Aufstellung der Breschgeschütze auf Entfe nungen unter 2000^{m} nur eine geringe Munitionsersparnis, aber ke wesentlicher Zeitgewinn erzielt, da beim Schießen auf 2000^{m} unter jene Verhältnissen, welche dem Einfallswinkel von circa 10° entspreche d. i. bei Anwendung der Ladung von etwa 3·0^{kg}, die Bresche auch einem Schießtage vollendet ist, und alle Misslichkeiten, welche die weit vorgeschobene Lage der Batterien für schwere Geschütze mit sic bringt, vermieden werden.

Der zur Breschbildung nothwendige Munitions- und Zeitaufwan wächst, wie aus der Tabelle II weiter ersichtlich, in einem höheren a dem geraden Verhältnisse mit dem Einfallswinkel. Eine Vergrößerun

des Einfallswinkels von z. B. 17 auf 20°, beziehungsweise eine dementsprechende günstigere Beschaffenheit der Profilverhältnisse hat eine Vermehrung des zur Breschbildung nöthigen Munitions- und Zeitaufwandes um $^1/_3$ zur Folge. Umgekehrt ist klar, welch' großer Gewinn erzielt wird, wenn es bei sehr günstigen Deckungsverhältnissen möglich wird, den erforderlichen Einfallswinkel auch nur um einige Grade herabzudrücken.

Wird ferner angenommen, dass die Breschen in drei Schießtagen vollendet sein sollen, so zeigt die Tabelle, dass auf Schussweiten über 2000^m die Breschbildung bei Profilen, die keinen größeren Einfallswinkel als 20° (nach der halben Mauerhöhe) erfordern, ohne weitere Correctur der Profilverhältnisse bewirkt werden kann.

Im Allgemeinen kann daher als Regel hingestellt werden, die mit 18^{cm} Kanonen zu armirenden Demolirbatterien gegen Escarpen ohne Entlastungsbögen auf Entfernungen von etwa 2000^m anzulegen.

Bei dieser Aufstellung wird in anliegenden Escarpemauern ohne Entlastungsbögen bei Profilen, die keinen größeren Einfallswinkel als 20° erheischen, die Breschbildung stets ohne großen Munitionsaufwand und in kurzer Zeit möglich sein. Sind die Deckungsverhältnisse günstiger, so empfiehlt es sich, dieselben thunlichst zu verringern. Bei Escarpen mit Entlastungsbögen oder Galerien ist dies ebenfalls, und zwar so weit nothwendig, dass die Gewölbstirnen unter Einfallswinkel von etwa 7 bis 8° getroffen werden können, weil erst bei so flachen Bahnen jene Schusspräcision (50percentige Höhenstreuung etwa 1^m) erreicht wird, welche zum Beschießen der Gewölbstirnen nothwendig ist. Hiezu müssen die Geschütze, wie die Tabelle I lehrt, auf Entfernungen unter 1500^m aufgestellt werden. Sollen freistehende oder halbfreistehende Escarpemauern breschirt werden, so wird wie bei anliegenden Escarpemauern verfahren; ist die Mauer zerstört, so muss das Feuer gegen die obere Hälfte des Walles gerichtet werden, um die Erde zum Abrollen in den Graben zu bringen und die Böschung des Walles zu verringern.

Werden die 18^{cm} Kanonen auf Distanzen über 2000^m aufgestellt und zum Demoliren von Zielen verwendet, welche keinen größeren Einfallswinkel als 20° erfordern, so kann man nach Angabe der Tabelle II stets darauf rechnen, die Bresche in verhältnismäßig kurzer Zeit zu Stande zu bringen. Ähnliche Erwägungen bezüglich Erreichung der erforderlichen Geschossgeschwindigkeit und der unerläßlichen Schusspräcision, wie sie bei eisernen Hinterladkanonen nothwendig waren, können bei 18^{cm} Kanonen daher entfallen, weshalb es auch nicht nöthig

ist, untere Grenzen für die zum Demoliren unerlässliche Endgeschwindigkeit und Schusspräcision so wie bei eisernen Hinterladkanonen festzustellen.

Die Durchführung des indirecten Demolirens wird mit 18^{cm} Kanonen in gleicher Weise wie mit eisernen 15^{cm} Kanonen geschehen können, weshalb weitere Erwägungen hierüber unterbleiben.

Hinsichtlich des indirecten Enfilirschusses, für welchen von den Kanonen M. 1880 ebenfalls nur der 18^{cm} in Betracht zu ziehen ist, kommt die Eigenthümlichkeit derselben, in mörserähnlicher Weise unter dem Winkel von 30° werfend verwendet werden zu können, zu berücksichtigen und zu untersuchen, ob durch diese Schussart nicht etwa dem Zwecke des Enfilirfeuers entsprochen werden kann.

Durch dasselbe sollen bekanntlich Geschütze, welche gegen unter flachen Winkeln anlangende Geschosse durch Traversen gedeckt sind, entweder direct getroffen, oder die Geschützstände so beschädigt werden, dass im entscheidenden Momente die Aufführung der, bis dahin etwa in Hohltraversen geschützten Geschütze unmöglich wird. Überdies sollen die Hohlräume der Traversen der enfilirbaren Linien, wozu bei neueren rationell erbauten Befestigungen gewöhnlich nur die Flanken der Forts zu rechnen sind, zerstört, die Erddecken derselben aber abgekämmt werden, um das Maß der Deckung der zwischen denselben aufzustellenden Wallgeschütze zu vermindern.

Die Lösung der ersten Aufgabe fordert Flugbahnen, welchen Einfallswinkel von 33 bis 36° zukommen, da die Untersuchung der nach neueren Grundsätzen ausgeführten Constructionen zeigt, dass auf den Enfilirfeuer ausgesetzten Linien die Mitte des Geschützstandes (Pivotpunkt) durch die vorliegende Hohltraverse unter diesen Winkeln gedeckt ist, ohne gerade den Kaliber von 18^{cm} zu bedingen, das jedenfalls auch Geschosse eines kleineren Kalibers, etwa jenes von 15^{cm}, unter große Winkeln einfallend, hiezu ausreichend wirksam sind. Die zweite Aufgabe fordert das Abtragen der Erddecken durch kräftiges Demolirfeuer, um sodann das Einwerfen der Gewölbsdecken der Hohltraversen durch mörserähnliches Feuer.

Es ist ohneweiters einzusehen, dass beim Werfen der 18^{cm} Hohlgeschosse unter der Elevation von 30°, Einfallswinkel von der geforderten Größe erzielt werden, dass sonach die 18^{cm} Kanone durch enfilirend-Werfen die auf Wallgängen durch Traversen unter etwa 30° gedeckt aufgestellten Geschütze auch dann mit Erfolg zu bekämpfen vermag, wenn es nicht möglich gewesen wäre, die Erddecke der Hohltraversen vorher abzukämmen und so die Deckung der Geschütze zu vermindern.

Die Schusspräcision ist eine ausreichende, indem man unter diesen Verhältnissen darauf rechnen kann, bei Schussweiten von etwa 2000^{m} das über die volle Brustwehr feuernde, daher eine Zielfläche von 1·9^{m} bis 2·2^{m} Höhe bietende Geschütz unter 12 bis 14 Schuss einmal zu treffen, wozu nur bemerkt wird, dass jene Schüsse, welche nicht direct das Geschütz treffen, doch noch immer ihre Wirkung gegen den Wallgang oder die Erddecken der Traversen äußern, und dass nach der gewöhnlichen Länge der Fortsflanken und der bei Wurfweiten von etwa 2000^{m} vorkommenden Längenstreuung nur wenige Geschosse außerhalb der Flanke aufschlagen können.

Das Zerstören der Erddecke der Hohltraversen wird mit 18^{cm} Enfilirgeschützen durch directes Schießen mit der größten Ladung in ähnlicher Weise ausgeführt werden können, wie das Durchbrechen einer Brustwehr beim Demontiren. Es ist einleuchtend, dass es zweckmäßig ist, dieses Abtragen der Erddecke von Hohltraversen vor Beginn des enfilirenden Werfens auszuführen, da man, wenn die gewöhnlich 2^{m} hohe, oben 6^{m} bis 7^{m} starke Erddecke der Hohltraversen in einer genügenden Länge von der Magistrale nach Innen — etwa 4^{m} — entsprechend erniedrigt ist, eine größere Zahl Wallgangstreffer und eine größere Wirkung von den die Decken der Hohltraversen treffenden Geschossen zu erwarten hat.

Die Schussweiten indirecter Enfilirbatterien betreffend, kann gefolgert werden, dass die wirksame Beschießung der Erddecken durch directes Demontiren behufs Durchbruches deren Anlage nicht über 2000^{m} vom Zielobjecte entfernt, erfordert; das Werfen unter 30° legt jedoch der Wahl der Schussweite keinerlei Schranken auf.

Die Thätigkeit einer Enfilirbatterie wird also gewöhnlich mit Demontirfeuer behufs Durchbruches beginnen, wobei es sich empfiehlt, die Wirkung aller Geschütze auf eine Traverse zu concentriren und nach erzieltem Erfolge auf die nächste zu übertragen. Mit Rücksicht auf die hiebei gewonnenen Daten wird die Ladung für das Werfen unter 30° zu bestimmen, eine vom Mündungshorizont abweichende Lage des Zieles aber am einfachsten durch Correctur des Elevationswinkels um den Positionswinkel zu berücksichtigen sein. Während des Werfens ist es zweckmäßig, jedem Enfilirgeschütz je einen Geschützstand zuzuweisen, um die ganze Linie unter wirksamem Feuer zu halten; auch ist es vortheilhaft, Ladungscorrecturen behufs Correctur von Längenabweichungen thunlichst zu vermeiden, da Winkeländerungen in weiten Grenzen zulässig sind, ohne den Zweck und die Wirksamkeit des enfilirenden Wurffeuers zu beeinträchtigen.

Bei dieser Vorgangsweise entfiele die Nothwendigkeit, zum Enfiliren die Ladung in ähnlicher Weise wie bei eisernen Hinterladkanonen zu bestimmen; ebenso wären die hiezu nothwendigen Erwägungen über Wahl des nächsten Treffpunktes gegenstandslos. Die Beibehaltung dieses Vorganges bei Bestimmung der Richtungselemente und der Ladung für 18^{cm} Enfilirgeschütze hätte hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit, das Geschütz zu treffen, nur bei Zielen von solcher Beschaffenheit einen Vortheil, welche unter sehr geringen Winkeln (10°) gedeckt sind, daher die Anwendung flacher Flugbahnen und großer Ladungen zulassen. Mit Rücksicht auf die gegenwärtig allgemein übliche, auch bei älteren Befestigungen durchgeführte starke Traversirung enfilirbarer Linien empfiehlt es sich jedoch, von dieser Vorgangsweise bei 18^{cm} Kanonen ganz abzusehen, wodurch eine wesentliche Vereinfachung erzielt wird.

Endlich soll darauf hingewiesen werden, dass gegen enfilirbare Linien älterer Befestigungen, sowie auch gegen die Fortsflanken moderner Plätze, auch der enfilirende Shrapnelschuss der 18^{cm} Kanone bei Schussweiten über 1500^{m} volle Wirksamkeit verbürgt, wenn durch vorhergegangenes Beschießen mit Hohlgeschossen die Traverse abgekämmt oder in ihrer Höhe vermindert sind. Die Ausführung dieser Schussart wird ebenso wie bei eisernen Hinterladkanonen erfolgen können.

Hauptmann von Zehner.

Ermittlung der Bewegungsgesetze der Geschosse.

ch den von Oberstlieutenant H. Sebert veröffentlichten Angaben mitgetheilt

von

Julius Maudry,

Oberlieutenant im 2. Feld-Artillerie-Regiment.

(Hiezu Taf. 7.)

Nachdem Sebert mit seinem *Velocimètre du diapason* [1]) einen pparat geschaffen hatte, der ihn befähigte, die Gesetze der Bewegung es Geschosses im lufterfüllten Raume im Allgemeinen, durch Registrirng des in bestimmten Zeiträumen zurückgelegten Weges zu ermitteln, ar er weiterhin darauf bedacht, Mittel und Wege zu finden, um die ewegungsgesetze des Geschosses speciell in den zwei interessantesten heilen der Flugbahn, d. i. in jenen Theilen, welche das Geschoss während es Durchganges durch die Rohrbohrung und nach dem Eindringen in das iel beschreibt, mit besonderer Genauigkeit und Verlässlichkeit zu ermitteln.

Die sehr langsamen Fortschritte in der Lösung der Pulverfrage, er bisherige zum großen Theile rein empirische Vorgang bei der Ermittlung der Geschoss-Construction, bei der Ermittlung der Eindringungstefe des Geschosses in widerstandsfähige Mittel, der Eindringungszeit nd Geschwindigkeit etc. lassen erkennen, dass die Basis zur Lösung eser Probleme, d. i. die genaue Kenntnis der Bewegungsgesetze des eschosses auf seinem Wege durch das Rohr und durch das Ziel, eine hr bescheidene sein muss, und lassen daher das Streben Sebert's als n vollauf berechtigtes erscheinen.

Es wurden zwar mehrfach schon Versuche gemacht zur Ermittlung r Bewegungsgesetze des Geschosses während des Durchganges durch die hrung (Chronoskop von Noble etc.), allein, da jeder solche Versuch nebst em großen Kostenaufwande für die Apparate noch solche Vorbereiungen erforderte, welche die Unbrauchbarmachung des Rohres für weitere ecke zur Folge hatten, so wurden zu diesen Ermittlungen meist nur alte, r den Ernstgebrauch ohnehin nicht mehr verwendbare Rohre genommen, d es bildeten demgemäß die gewonnenen Resultate nur äußerst unrlässliche Anhaltspunkte für die Lösung einer so subtilen Aufgabe.

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1879, 7. und 8. Heft.

Die Versuche zur Feststellung der Bewegungsgesetze des Geschosses in verschiedenen widerstandsfähigen Mitteln (Erde, Sand, Mauerwerk, Holz Panzer etc.) haben sich überhaupt noch nicht über das primitive Stadium erhoben, und haben daher noch keine erwähnenswerte Vergangenheit.

Mit Rücksicht darauf muss wohl jeder Versuch zu einer genaueren Ermittlung der Bewegungsgesetze des Geschosses in den erwähnten Theilen der Flugbahn sowohl dem Ballistiker als auch dem Constructeur höchst willkommen sein, und die Versuche, welche seit einem Jahre auf dem Schießplatze in der Umgebung von Sevran-Livry vorgenommen wurden, müssen vollends als Versuche einer ganz neuen Art bezeichnet werden, indem hier die, nebenbei gesagt, äußerst einfachen Registrirapparate in das Geschoss versetzt wurden, und daher das Rohr vollkommen intact erhalten bleibt.

Die ersten derartigen Versuche wurden im Frühjahre 1880 mit der 24^{cm} Marinekanone M. 1870 unter Anwendung der Ladungen von 14, 21 und 28^{kg} vorgenommen; die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses betrug hiebei 300, 370 und 440^{m}.

Die Geschosse, welche zur Ermittlung des Bewegungsgesetzes in der Rohrbohrung verwendet wurden, waren cylindrisch, Taf. 7, Fig. 1 mit normalen Führungs- und Centrirungsbändern. Vorne waren dieselben durch einen flachen Kopf geschlossen, um das allzu tiefe Eindringen derselben in das Epaulement zu hindern. Das Gewicht des ganzen Geschosses war gleich jenem eines normalen Hohlgeschosses $= 144^{kg}$, einschließlich des im Innern des Geschosses enthaltenen Registrirapparates.

Dieser letztere bestand aus einem, im Querschnitt quadratförmigen stählernen Stabe, dessen eine Seite berußt war und der für einen beweglichen Läufer die Führung bildete. Der Läufer trug eine Stimmgabel, deren Arme in zwei feinen, metallischen Spitzen endigten. Vor dem Schießen wird der Läufer in das durch Herausschrauben der Kopfschraube zu öffnende Geschoss von oben eingeführt, wobei die Spitzen der Stimmgabel durch einen kleinen Keil, der in dem Führungsstabe befestigt ist, allmälig etwas auseinander gedrückt und in dieser gespannten Lage erhalten bleiben.

Beim Schusse sucht der Läufer infolge der ihm innewohnenden Trägheitsenergie an seinem Platze zu verharren und bleibt daher gegen das sich mit wachsender Geschwindigkeit nach vorwärts bewegende Geschoss immer mehr zurück. Die Stimmgabelenden gleiten unmittelbar nach Beginn der Geschossbewegung von dem sie spannenden Keile, werden dadurch in Schwingung versetzt, und beschreiben auf der ihnen zugewendeten geschwärzten Seite des Führungsstabes zwei symmetrische Vibrationslinien.

Wenn man dagegen, ohne die Stimmgabel in Schwingung versetzt zu haben, den Läufer mit der Hand längs des Führungsstabes verschiebt, so erhält man zwei parallele, gerade Linien, welche die Vibrationslinien genau in der Mitte durchschneiden und in Bezug auf die Oscillationen dieser letzteren als die Gleichgewichtslage der Stimmgabelfedern anzusehen sind. Diese geraden Linien dienen zur genaueren Abmessung der einzelnen Momente während der Bewegung des Geschosses, und es lässt sich auf denselben für jeden Augenblick der Geschossbewegung die relative Lage des Läufers und des Geschosses erkennen.

Sebert hat nachgewiesen, dass bei der ausserordentlich raschen Einleitung der Geschossbewegung, selbst bei einer verhältnismäßig geringen Masse des Läufers, ein Mitnehmen desselben nach vorwärts absolut nicht stattfindet, und dass die Verzögerung, welche der Läufer infolge der Reibung auf dem Führungsstabe erleidet, vollkommen vernachlässigt werden kann, so dass das von den Stimmgabelfedern verzeichnete Bewegungsgesetz des Läufers als vollkommen identisch angesehen werden kann mit dem Bewegungsgesetze des Geschosses.

Der ganze Mechanismus ist überdies so eingerichtet, dass er sich um seine Axe drehen kann; die Folge davon ist, dass derselbe an der dem Geschosse durch die Züge ertheilten Rotation nicht theilnimmt und man daher den störenden Effect vermeidet, welcher durch diese Rotation herbeigeführt wurde.

Um ferner im Momente des Geschossaufschlages ein Vorschnellen des Läufers und dadurch eine Verunreinigung der bereits verzeichneten Diagramme zu verhindern, sind auf dem unteren Theile des Führungsstabes zwei Widerhaltfedern angeordnet, welche im Vereine mit den entsprechenden Ausschnitten des Läufers denselben fixiren, sobald er seinen Lauf beendet hat.

Die ersten Versuche mit solchen Registrirgeschossen wurden am 25. März 1880 vorgenommen.

Der Widerstand, welchen das Geschoss beim Eindringen in das Erdreich (Epaulement) zu überwinden hatte, erforderte, um den Bruch des Geschosses zu vermeiden, eine gewisse Wandstärke, ließ es ferner nicht zu, den Geschossen eine größere Länge als $0{\cdot}60^{m}$ zu geben, so dass der Weg für den Läufer nur circa $0{\cdot}40^{m}$ betrug. Beim Schießen gegen die freie Ebene wäre es vielleicht möglich, diese Grenzwerte zu überschreiten.

Die Stimmgabeln, welche bei diesem Versuche angewendet wurden, haben ungefähr 3000 Vibrationen in der Secunde.

Die erhaltenen Diagramme waren sehr rein und sehr regelmäßig; Fig. 2 zeigt ein solches Diagramm, welches bei der Ladung von 28^{kg}

erhalten wurde, in der halben natürlichen Größe. Diese Diagramme, unter dem Mikroskope aufgenommen, haben bis zu zwanzig Punkte der Curve des Geschossweges als Function der Zeit zu ermitteln erlaubt. Von dieser Curve hat man mittelst eines bekannten Vorganges (Bildung der ersten Differenzen der aufeinander folgenden Wegstrecken) die Curve der vom Geschosse aufgenommenen Geschwindigkeiten und (durch Bildung der zweiten Differenzen) die Curve der beschleunigenden Kräfte als Function der Zeit abgeleitet.

Diese letzte Curve hat deutlich erkennen lassen, dass das Geschoss das Maximum des auf seinen Boden ausgeübten Druckes in einem Momente erfuhr, wo der Läufer noch nicht das Ende seines Laufes erreicht hatte. Es erlauben daher diese Registrirgeschosse von der erwähnten Einrichtung, das Bewegungsgesetz des Geschosses in der Bohrung in dem interessantesten Theile des Geschossweges zu studiren, d. i. nämlich während desjenigen Weges, in welchem aus dem erzielten Effecte ein Schluss auf die Verbrennungsweise und die successive Wirkung des Pulvers gemacht werden kann.

Nichtsdestoweniger aber ist es interessant, das Bewegungsgesetz des Geschosses während eines längeren Weges zu studiren, und zu diesem Zwecke hat Sebert dem Geschosse die in Fig. 3 dargestellte Einrichtung gegeben.

Längs des nunmehr im Querschnitte I-förmig gestalteten Führungsstabes bewegen sich zwei Läufer von der bekannten Einrichtung, jedoch derart, dass der zweite Läufer seinen Lauf erst beginnt, sobald der erste Läufer seinen Lauf vollendet hat. Dies wird dadurch bewirkt, dass der stählerne Führungsstab ausgehöhlt und in diese Höhlung eine Stahlachse gelegt wird, welche an ihren Enden zwei unter 90° verstellte Nasen trägt. Die obere Nase hält den zweiten Läufer in seiner oberen Lage fest. Während nun der erste Läufer abwärts gleitet, drückt er in dem Moment, wo er nahezu seinen Lauf vollendet hat, die untere Nase zur Seite und bewirkt dadurch eine Drehung der Stahlachse, durch welche aber gleichzeitig die obere Nase zur Seite gerückt und der zweite Läufer functionsfähig wird.

Durch die Anwendung eines solchen Registrirgeschosses mit Doppelläufer erhält man das Gesetz der Bewegung des Geschosses auf eine bedeutend längere Strecke, als bei Registrirgeschossen mit einem Läufer. Die Versuche haben gezeigt, dass diese Strecke bei ersteren nahezu viermal so groß ist als bei letzteren.

Die ersten Versuche unter Anwendung von Registrirgeschossen mit Doppelläufern wurden am 26. August 1880 mit der 24^{cm} Marinekanone

M. 1870 bei Anwendung der erwähnten drei Ladungen vorgenommen. Fig. 4 gibt das Bild der bei der Ladung von 28^{kg} erhaltenen Diagramme in der halben natürlichen Größe. Das Diagramm des zweiten Läufers kann offenbar nur dann benützt werden, wenn man die Geschwindigkeit kennt, welche dieser Läufer in dem Momente hatte, als derselbe frei wurde. Diese Geschwindigkeit ist genau gegeben durch das Diagramm des ersten Läufers, welcher die aufgenommene Geschwindigkeit in jedem Momente bis zur Beendigung seines Laufes erkennen lässt. Bei den erwähnten Versuchen hat man gefunden, dass die Geschwindigkeiten des Geschosses in dem Momente, als der zweite Läufer frei wurde, nach der angewendeten Ladung im Mittel 126, 160 und 186^{m} waren.

Diese, zu weiteren Versuchen ermunternden Resultate, von denen Sebert selbst sagt: „*c'est certainement le premier exemple de déclanchement d'organes mécaniques effectué avec une vitesse semblable*", wurden allerdings nicht ohne Schwierigkeiten erhalten, und es waren mannigfache Änderungen in der Detailconstruction der einzelnen Theile nothwendig.

Es ereignete sich fast bei jedem Schusse, dass die Läufer deformirt, die Stimmgabeln in viele Stücke gebrochen waren; nur der Führungsstab war in der Regel intact und bewahrte die von der Stimmgabel gemachten Aufzeichnungen, zum Beweise, dass in den entscheidenden Momenten alle Theile richtig und gut functionirt hatten.

Wenn man mit dem Mikroskop die durch die beiden Läufer verzeichneten Curven aufnimmt und die Curve des vom Geschosse zurückgelegten Weges als Function der Zeit construirt, so findet man, dass die beiden Theildiagramme sich mit einer bemerkenswerten Präcision vereinigen lassen. Man hat durch diese Arbeit gefunden, dass bei der Ladung von 28^{kg} für eine totale Zeitdauer von 0·013 Secunden eine Wegstrecke von $1·62^{m}$ resultirt; bei einer Ladung von 21^{kg} für eine totale Zeitdauer von 0·014 Secunden eine Wegstrecke von $1·21^{m}$ und endlich bei der Ladung von 14^{kg} für eine totale Zeitdauer von 0·018 Secunden eine Wegstrecke von $1·70^{m}$.

Die Registrirgeschosse können natürlich nur die allmälig auf den Geschossboden ausgeübte beschleunigende Kraft oder mit anderen Worten, nur den in jedem Augenblicke bestehenden Unterschied zwischen der entwickelten Kraft des Pulvers und dem entgegengesetzten Widerstande des Projectils erkennen lassen. Es wäre jedoch wünschenswert, namentlich um bei verschiedenen Pulversorten vergleichbare Werte zu erhalten, die ausgeübte Wirkung des Pulvers gesondert von dem passiven Widerstande des Geschosses kennen zu lernen.

Für dieses Studium hat Sebert den Geschossen die in Fig. 5 dargestellte Einrichtung gegeben. Außer dem stählernen Führungsstabe mit den beiden Läufern befindet sich in dem Geschosse ein hohler Cylinder, in dem sich ein möglichst genau passender Piston bewegt, welcher kürzer als der Cylinder ist, und an seinem vorderen Ende eine schwere Masse von segmentförmiger Gestalt und empirisch bestimmtem Gewichte trägt. Durch Variation dieses Gewichtes und des Pistondurchmessers kann man eine im Vergleiche mit der Querschnittsbelastung des Geschosses kleinere, gleiche oder größere Querschnittsbelastung der mit dem Piston beweglichen Theile erreichen. Auf dem Cylinder ist eine Stimmgabel von der bekannten Einrichtung befestigt, während die der Stimmgabel zugekehrte Seite des Pistons abgeflacht und berußt ist.

Wenn die Pulvergase auf den Boden des Geschosses wirken und dieses in Bewegung setzen, werden die beiden Läufer auf dem Führungsstabe das Gesetz der Bewegung des unter dem Einflusse der Pulverkraft und des passiven Widerstandes stehenden Geschosses registriren, während die Stimmgabel des Pistons das Gesetz des nur unter dem Einflusse der Pulverkraft stehenden Pistons registrirt.

Abstrahirt man nämlich von den passiven Widerständen der mit dem Piston verbundenen beweglichen Theile, so wird man im Momente des Schusses unter der Einwirkung einer und derselben Kraft verschiedene relative Bewegungen finden. Die Beschleunigung des Pistons wird sich in diesem Falle entweder größer, gleich oder kleiner als jene des Geschosses herausstellen. Man muss dann jedenfalls mit dem den Piston beschwerenden Gewichte so lange variiren, bis man dessen Bewegung derart verlangsamt, dass die erforderliche Zeit zur Aufzeichnung des Gesetzes dieser relativen Bewegung gewonnen wird. Bei richtiger Belastung wird dann im Momente des Schusses der Piston vorgeschleudert, während das Projectil in seiner Bewegung durch den Widerstand der Züge zurückgehalten wird. Der Piston wird aber noch nicht das Ende seines Laufes erreicht haben und es wird das Geschoss schon eine größere Geschwindigkeit angenommen haben, als jene des Pistons ist, so dass es scheinen wird, als gleite der Piston in seinem Canale immer mehr zurück infolge der relativen Bewegung beider Theile. Die Stimmgabel des Pistons, welche anfangs eine Curve im Sinne der Bewegung des Geschosses beschrieben hat, wird allmälig eine Curve im entgegengesetzten Sinne beschreiben, die theilweise die erstere überdecken wird, ohne sie dabei aber unkenntlich zu machen.

Durch den Vergleich der Diagramme auf dem Führungsstabe, welche unter dem gleichzeitigen Einflusse der Pulverkraft und des passiven

Widerstandes durch die Züge erhalten wurden, und des Diagrammes auf dem Piston, welches nur unter dem Einflusse der Pulverkraft allein erhalten wurde, ist es dann leicht, den in jedem Augenblicke bestehenden Unterschied zwischen der Kraft des entwickelten Pulvers und dem entgegengesetzt gerichteten Widerstande, den das Projectil durch die Züge erfährt, zu bestimmen.

Auch mit Geschossen dieser Einrichtung wurden unter Anwendung der vorhin erwähnten Ladungen Versuche gemacht; sie sind auch gelungen, sagt Sebert, obwohl man namentlich bei den größeren Ladungen mit bedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen hatte.

Die Erfolge der Versuche mit Registrirgeschossen zum Studium der Bewegungsgesetze des Geschosses in der Bohrung haben zugleich den für das Studium der Bewegungsgesetze des Geschosses in den verschiedenen widerstandsfähigen Mitteln einzuschlagenden Weg gezeigt.

Wenn man ein Geschoss ganz in derselben Weise adjustirt, wie anfangs angegeben, den Läufer jedoch, wie in Fig. 6, unmittelbar vor dem Geschossboden, mit den Stimmgabelenden gegen diesen gekehrt, einsetzt, so wird bei einem so adjustirten Geschosse im Momente des Schusses keine relative Bewegung eintreten; der Läufer wird durch das Geschoss mitgenommen und nimmt daher dieselbe Geschwindigkeit an, wie das Geschoss selbst. In dem Momente jedoch, als das Geschoss in seinem Fluge plötzlich aufgehalten wird, wie dies beim Auftreffen auf ein widerstandsfähiges Mittel der Fall ist, wird der Läufer infolge der ihm innewohnenden Energie der Bewegung mit Bezug auf das Geschoss eine eigene Bewegung nach vorwärts annehmen, deren Gesetz in dem von der Stimmgabel des Läufers auf dem Führungsstabe verzeichneten Diagramme ausgesprochen ist.

Die ersten derartigen Versuche wurden am 15. Mai 1880 mit 10^{cm} Geschossen vorgenommen. Die Ladung betrug 12^{kg}, die Endgeschwindigkeit war 270^{m}. Die Stimmgabel machte circa 6000 einfache Schwingungen in der Secunde.

Die erhaltenen Diagramme, Fig. 7, waren weniger präcise als jene beim Studium des Bewegungsgesetzes der Geschosse in der Bohrung; es war dies auch zu erwarten, da das Geschoss beim Eindringen in das Erdreich keine so sichere Führung hat, wie in der Bohrung und daher unregelmäßigen lateralen Stößen ausgesetzt ist, welche Störungen in der Registrirung hervorrufen.

Nichtsdestoweniger waren aber diese Diagramme für das beabsichtigte Studium der Bewegungsgesetze vollkommen entsprechend. Indem man den Geschossweg als Function der Zeit darstellte, war man

in der Lage, die Curve der Geschwindigkeiten und der verzögernden Kräfte zu construiren und weiterhin den in jedem Punkte des Geschossweges von dem im Mittel ausgeübten Widerstand zu bestimmen. Die Geschosse lassen in diesem Falle das Gesetz der Bewegung auf einem Wege von bedeutend größerer Länge erkennen, als der freie Lauf selbst zweier Läufer beträgt; denn sobald das Geschoss auf den Boden auftrifft, bewegt sich nicht nur der Läufer, sondern auch das Geschoss sammt dem Läufer noch vorwärts.

Versuche, welche mit den vorhin erwähnten Geschossen gemacht wurden, wo der freie Lauf des Läufers nur $0{\cdot}20^{m}$ betrug, haben erkennen lassen, dass das Gesetz der Bewegung für einen Weg von beinahe $0{\cdot}80^{m}$ im Erdreich verzeichnet war, welches Maß nach den Bedingungen des Versuches einem Geschwindigkeitsverluste von 100^{m} entspricht. Man hat bei diesen Versuchen ferner gefunden, dass der Widerstand des Erdreiches per Quadratcentimeter des Geschossquerschnittes sich ungemein rasch steigert und nach Verlauf von circa 0·00056 Secunden eine Höhe von 680^{kg} erreicht, während welcher Zeit das Geschoss nur $0{\cdot}15^{m}$ in das Erdreich eingedrungen war. Dieser Widerstand war noch 320^{kg} in dem Momente, als der Läufer das Ende seines Weges erreicht hatte. In diesem Momente hatte das Geschoss einen Weg von $0{\cdot}80^{m}$ in einer Zeit von 0·0037 Secunden zurückgelegt, während welcher Zeit die Geschossgeschwindigkeit von 270^{m} auf 166^{m} herabgesunken war.

Wenn man ein Registrirgeschoss derart adjustirt, dass dasselbe einen I-förmigen Führungsstab erhält, auf welchem sich zwei Läufer, jedoch derart angeordnet befinden, dass der eine Läufer, wie in Fig. 8 oben, der andere in verkehrter Stellung, unten sich befindet, so kann man bei einem und demselben Schusse das Gesetz der Bewegung des Geschosses sowohl in der Rohrbohrung, als auch während des Durchganges durch das Ziel bestimmen.

Fig. 9 stellt endlich die nunmehr keiner näheren Erklärung bedürfende Einrichtung eines Panzer-Registrirgeschosses dar.

Versuche mit solchen Geschossen sind in Vorbereitung; man hofft durch dieselben das Gesetz der Bewegung während des Geschossdurchganges durch einen Panzer, d. i. das Gesetz der Geschwindigkeitsabnahme, die Dauer des Durchganges und den Widerstand des Panzers in jedem Zeitmomente während des Durchganges bestimmen zu können.

Die Anwendung der Registrirgeschosse erlaubt auch, das Gesetz der Bewegung des Geschosses in der Luft zu studiren. Die Einrichtung eines Geschosses für diesen Zweck ist ähnlich derjenigen für das Studium der Bewegungsgesetze in widerstandsfähigen Mitteln überhaupt, Fig. 6; nur muss Sorge dafür getragen werden, dass die Bewegung des

Läufers auf dem Führungsstabe möglichst frei und das Gewicht des Läufers ein hinreichend großes ist, um die auftretende Reibung im Vergleiche zum Trägheitswiderstande vernachlässigen zu können.

Auf dem Schießplatze von Sevran-Livry wurden auch zwei solche Versuche mit der 24^{cm} Marinekanone durchgeführt. Einer dieser Versuche, bei Anwendung der Ladung von 14^{kg}, ist gelungen, während bei der Ladung von 28^{kg} der Läufer sich klemmte, deformirt wurde und daher nicht functionirte. Bei ersterem Versuche hatte der Läufer ein Gewicht von $7{\cdot}245^{kg}$ und die Stimmgabel desselben machte ungefähr 1590 einfache Schwingungen in der Secunde. Der freie Lauf des Läufers betrug circa $0{\cdot}36^{m}$.

Um dem Läufer volle Freiheit seiner Bewegung zu gestatten, war die Einrichtung getroffen, dass der die Stimmgabelarme auseinander haltende Keil schon durch den Stoß der Pulverladung ausgelöst und die Stimmgabel dadurch in Vibration versetzt wurde; desgleichen waren die Widerhaltfedern am Führungsstabe entfernt, so dass der Läufer sich ungehindert nach vorwärts bewegen konnte, sobald das Geschoss in seiner Vorwärtsbewegung plötzlich gehemmt wurde.

Die in Vibration versetzte Stimmgabel behält eine hinreichende Amplitude ihrer Schwingungen während mehr als $^1/_{10}$ Secunde. Will man daher das Bewegungsgesetz des Geschosses während der ganzen Dauer des Fluges registrirt erhalten, so darf die Entfernung des Epaulements vom Geschütze eine von der Geschwindigkeit des Geschosses abhängige Grenze nicht überschreiten.

Man könnte leicht ermitteln, dass bei dem bekannten Widerstande der Luft auf Geschosse der angewendeten Form, bei der der Ladung entsprechenden Geschwindigkeit der freie Lauf des Läufers die Verzeichnung des Bewegungsgesetzes längs eines Weges von ungefähr 67^{m} erlauben würde, gerechnet von jenem Punkte, wo das Geschoss sich bereits in ruhiger Luft von gewöhnlicher Dichte befindet, wie man dies bei den Formeln für den Luftwiderstand voraussetzt. Die Versuche allein könnten ergeben, wie weit dieser Punkt vom Geschütz entfernt ist, d. h. wie weit sich die, eine Vergrößerung der Geschwindigkeit des Geschosses hervorrufende Wirkung der Pulvergase erstreckt, beziehungsweise in welcher Entfernung vom Geschütze die verzögernde Kraft des Luftwiderstandes wirksam zu werden beginnt.

Angenommen, der Läufer würde beim Auftreffen des Geschosses am Epaulement noch nicht das Ende seines Laufes im Projectile erreicht haben, so würde in dem Momente, als das Geschoss auf den Boden auftrifft, eine rasche Veränderung der Geschwindigkeit eintreten,

Zur Entwicklung des Belagerungsgeschütz-Materials M. 1880.

Die Bestrebungen zur Verbesserung des Artilleriematerials, welche sofort nach der Schaffung der stahlbronzenen Feldkanonen M. 1875 auf die größeren Kaliber ausgedehnt wurden, haben zu einem weiteren befriedigenden Resultat — der Einführung stahlbronzener Belagerungskanonen — geführt. Die noch auszuführenden Versuche mit diesen Geschützen verfolgen nur mehr Studienzwecke und können das Princip, wie die allgemeine Anordnung der Construction nicht mehr alteriren. Die Erfahrungen, welche im praktischen Dienste bei der Truppe gewonnen werden, dürften vielleicht noch einige Änderungen unwesentlicher Art veranlassen; im Allgemeinen ist aber dieses neue Geschützmaterial als fertig und vollkommen kriegstüchtig anzusehen.

Es ist damit eine große und schwierige Arbeit zum Abschluss gebracht. Die hochgespannten Forderungen, welche gegenwärtig an die Geschütze der Belagerungs-Artillerie gestellt werden, die durchwegs von Factoren, welche hiebei in Betracht kamen und deren Einfluss sich successive klärte, sowie der rastlose Fortschritt der Waffentechnik überhaupt, der sich während der Entwicklung der Frage durch mannigfache Neuerungen geltend machte, haben nur eine schrittweise Lösung der Aufgabe gestattet. Dieselbe hat aber hiedurch anderseits einen reichen Schatz der wertvollsten Erfahrungen geliefert und zu einem Ergebnis geführt, das allen gerechten Forderungen entspricht.

Die Veranlassung zur Construction der neuen Belagerungskanonen ist allenthalben bekannt. Der Kampf zwischen den Zerstörungsmitteln, welcher seit der Einführung der gezogenen Geschütze währt und ein beständiges gegenseitiges Überbieten hervorgerufen hat das Gebiet der gesammten Kriegstechnik umfasst und die tiefgreifendsten Veränderungen — wie im Geschützwesen, so auch in der Befestigungskunst — veranlasst.

Die moderne Fortification hat sowohl aus dem Fortschritt der offensiven wie der defensiven Kampfmittel besonderen Nutzen gezogen. Über ein reichhaltiges, den verschiedenen Zwecken anzupassendes Constructionsmaterial verfügend, verwendet dieselbe jetzt bei Neubauten und Reconstructionen der Befestigungen eine große Sorgfalt auf die Deckung und Widerstandsfähigkeit der Mauerwerksanlagen und bietet

auch Alles auf, um die eigenen Geschütze durch die Umrissanor sowie entsprechende seitliche Deckung dem enfilirenden Feuer z ziehen. Sie will hiemit den Angreifer nöthigen, den Kampf fro führen und auf große Entfernungen zu beginnen, was eine g Tragweite, Treffähigkeit und Geschosswirkung der Geschütze als erfordert.

Diesen geänderten Verhältnissen reicht die Wirkung der für die Belagerungs-Artillerie bestimmten eisernen Hinterladk nicht mehr aus. Die den directen Schuss anwendenden Kanonen infolge der geringen Bahnrasanz eine unzureichende Schusspri um die hauptsächlich vorkommenden sehr kleinen Ziele — bes aus über Bank oder durch seichte Scharten feuernden Geschützer zelnen in den Intervallen der Werke erbauten Batterien etc. Erfolg beschießen zu können. Dieselben haben weiter gegenüb widerstandsfähigen Verstärkungsmitteln der gegenwärtigen Krie kunst und insbesondere den immer mehr zur Anwendung kom Panzerconstructionen eine zu geringe Percussion; endlich kömm selben eine nur beschränkte Portée zu, die es nicht gestatte Angriff schon aus jenen Entfernungen zu beginnen, welche si Rücksicht auf die große Ausdehnung der neueren Befestigungsa ergeben.

Desgleichen ist die für den indirecten Schuss bestimmte 15^{cm} Kanone ihrer Aufgabe nicht mehr gewachsen, indem die P sionskraft und Sprengwirkung ihrer Geschosse zu klein ist, u Demoliren von gemauerten Escarpen, Hohltraversen und so Mauerwerksbauten den gegenwärtigen Bedingungen entsprecher ermöglichen.

Hieraus folgte die Nothwendigkeit einer namhaften Wir steigerung der gedachten Geschütze, welche nur dadurch zu e war, dass alle auf dem Gebiete des Geschützwesens gemachten schritte zur Schaffung neuer Constructionen verwertet wurden.

Hinsichtlich der Wahl des Kalibers der neuen Geschütze e die Ermittlungen, dass bei den für den directen Schuss bestir langen Kanonen eine ausreichende Erhöhung der Percussion und fähigkeit durch größere Geschossgeschwindigkeiten, beziehungsweise Vermehrung der Geschützladungen unter Beibehaltung der üb Kaliber möglich sei, zumal auch längere und infolge dessen schwerere Geschosse zur Anwendung kommen konnten.

Anders bei der für den indirecten Schuss bestimmten Kanone. Da bei dieser die Wirkung an bestimmte Einfalls

bunden ist, welche sehr gekrümmte Bahnen und verhältnismäßig kleine schossgeschwindigkeiten erfordern, konnte eine Steigerung des Effectes uptsächlich nur durch Vergrößerung des Geschossgewichtes erzielt rden, welche — sollte dieselbe ausgiebig, nämlich wenigstens doppelt — eine Vergrößerung des Kalibers bedingte.

Auf Grund dieser Verhältnisse wurden folgende Kaliber gewählt:

1. Der 12^{cm} Kaliber für das Haupt-Demontirgeschütz, welches leichte Durchführung des Munitionsersatzes gestatten und möglichst ndsam sein musste;

2. der 15^{cm} Kaliber für die mächtigste, in den Belagerungspark zustellende Kanone, welche geeignet sein sollte, besonders widerstandsige Ziele, wie namentlich fortificatorische Eisenbauten zu bekämpfen, und

3. der 18^{cm} Kaliber für die kurze, zur Führung des indirecten schützkampfes bestimmte Kanone.

Behufs Erreichung der erforderlichen Leistungsfähigkeit ser Geschütze wurde vor Allem auf die Anwendung gewichtiger schosse Bedacht genommen und in dieser Hinsicht auf Projectile von Kaliber Länge reflectirt. Dieselben besitzen gegenüber den früher bräuchlichen 2·5 Kaliber langen Geschossen eine größere Querschnittsbelastung und es kommen denselben hiemit größere Endgeschwindigkeiten, ein besseres Eindringungsvermögen und größere Tragweiten Auch haben die längeren Projectile den Vortheil einer bedeutenren Sprengwirkung, da sie eine größere Sprengladung zu fassen mögen.

In Betreff der den Geschossen zu ertheilenden Geschwindigkeiten sten bei den beiden erstgenannten langen Kanonen Anfangsgeschwindigkeiten von wenigstens 450^{m} — ähnlich wie bei den Feldgeschützen — reicht werden, um den ballistischen Anforderungen hinsichtlich Schussvision und Portée gerecht zu werden, und den 15^{cm} Kaliber überzu befähigen, schmiedeiserne Panzer von wenigstens 15^{cm} Dicke bis 1000^{m} Entfernung zu durchschlagen.

Der für den indirecten Schuss bestimmten kurzen 18^{cm} Kanone en leichtere Bedingungen zu Grunde, indem für die Hauptaufgaben ses Geschützes kleine Geschossgeschwindigkeiten (bis zu 200^{m}) ügen. Damit diese Kanone ihres wirksamen Geschosses wegen auch Bombardementszwecken verwertet, beziehungsweise die Wirkungsre derselben bis auf circa 5000^{m} Entfernung ausgedehnt werden e, wurde die Erreichung einer maximalen Geschoss-Anfangsgeschwindkeit von 250^{m} angestrebt.

Um jedoch diese Geschütze für die ihnen im Festungskriege fallenden Aufgaben ganz zu befähigen, mussten dieselben auch das forderliche Maß von Transportabilität und Beweglichkeit erhalten waren daher an ein begrenztes, durch die betreffende Verwendungs fixirtes Gewicht gebunden, so dass die Construction der ne Belagerungskanonen darauf gerichtet sein musste, nicht allein die ge derte Leistungsfähigkeit zu erzielen, sondern auch das Gesammtgewi der durch die neuen Geschütze zu ersetzenden Kaliber möglichst e zuhalten.

Diese Aufgabe — ähnlich jener, welche in der Feldgeschützfr durch die Schaffung unserer gegenwärtigen Feld- und Gebirgskanor so erfolgreich gelöst wurde — bedingte in erster Linie die Anwendu einer widerstandsfähigen Rohrmaterie, welche bei verhältnismäß schwacher Dimensionirung den Anstrengungen größerer Ladungen wachsen ist. Die günstigen Ergebnisse der Ausdauerprobe mit den sta bronzenen Feldkanonen, sowie das befriedigende Verhalten der letzte im praktischen Dienste ließen erwarten, dass die Stahlbronze n für größere als die Feldgeschützkaliber geeignet sei, und daher au für die vorliegenden Zwecke mit Vortheil verwertet werden könne. U in dieser Hinsicht Anhaltspunkte für die Dimensionirung, beziehun weise für die zulässige Beanspruchung der neuen Rohre zu gewinn hatte die Artilleriezeugsfabrik Vorversuche mit kurzen, aus Sta bronze verfertigten Probecylindern von 12^{cm} und von 15^{cm} Kaliber a geführt, bei denen die Elasticität durch Schießen bestimmt wurde. A den Resultaten dieser Experimente ging hervor, dass die Gasdrüc unter Benützung der Stahlbronze als Rohrmaterie beim 12^{cm} Kalib höchstens 2100 und beim 15^{cm} Kaliber höchstens 2200 Atmosphär erreichen dürfen, ohne eine bleibende Ausdehnung der Rohrwände verursachen.

Diese namentlich betreffs des 15^{cm} Geschützes eng gesteck Grenzen der zulässigen Gasspannungen nöthigten vor allem Anderen Anwendung eines neuen möglichst inoffensiven Pulvers, von d jedoch mit Rücksicht auf die angestrebte Geschossgeschwindigkeit Schusspräcision auch eine große und gleichförmige Wirkung verla werden musste. Das zu diesem Zwecke vom Militär-Comité zur Anw dung gebrachte 13^{mm} Würfelpulver entsprach diesen schwer vereinba Forderungen in vollem Maße, so dass dasselbe als Grundlage für Construction und Experimentirung der 15^{cm}, und später auch der 1 Kanone angenommen wurde. Bezüglich der kurzen 18^{cm} Kanone kon vorausgesehen werden, dass die an die Wirkung derselben geste

Bedingung zu erfüllen sei, ohne die bei den Feldgeschützen vorkommenden Gasdrücke zu überschreiten, weshalb für diese Kanone das 7^{mm} Pulver des Feldartillerie-Materials verwendbar blieb.

Für die zu erreichende Ausdauer der Geschütze war endlich die Forderung maßgebend, dass durch die beim Schießen auftretende Veränderung des Rohres die Verwendung der Geschütze bis zu 1000 Schüssen nicht beeinträchtigt werde, indem angenommen werden kann, dass selbst bei der Belagerung sehr widerstandsfähiger und gut vertheidigter Plätze per Geschütz nicht mehr als 800 bis 1000 Schüsse abgegeben werden.

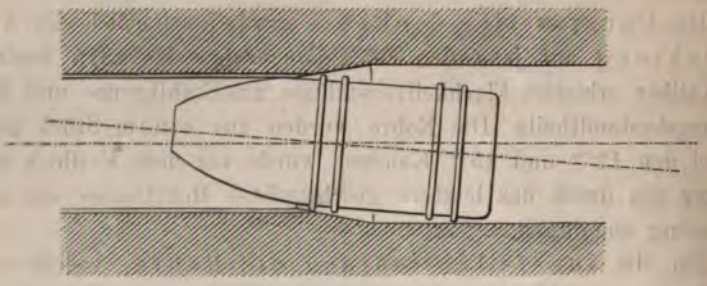
Die Construction der Rohre wurde hinsichtlich der äußeren Einrichtung auf jene der Feldkanonenrohre M. 1875 basirt. Alle drei Kaliber erhielten Flachkeilverschlüsse aus Stahlbronze und kupferne Liderungsbestandtheile. Die Rohre wurden aus einem Stück gegossen; nur bei den 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen wurde vor dem Keilloch zur Verstärkung des durch das letztere geschwächten Rohrtheiles ein schmaler Schlussring angebracht.

Für die innere Einrichtung der Rohre, welche mit der Geschossconstruction im innigsten Zusammenhange steht, konnte jedoch die Einrichtung der Feldkanonenrohre nicht angenommen werden. Abgesehen davon, dass die Vergrößerung des Kalibers allein schon neue Verhältnisse schuf, die manche bei den kleineren Kalibern bedeutungslos erscheinenden Einflüsse hervortreten lassen, haben auch die seit der Einführung der Feldgeschütze gemachten einschlägigen Erfahrungen zu einigen Neuerungen geführt, die von Vortheil erschienen und daher bei Neuconstructionen nicht außer Acht bleiben durften.

In dieser Beziehung war namentlich die Anwendung einer rationelleren Geschossführung von besonderem Belang. Die bei den Geschützen des Feldartillerie-Materials bestehende Geschossführung mittelst vier Kupferdrähten ist wohl bei diesen Kanonen ganz entsprechend; mit den großen Vortheilen, welche derselben gegenüber der bis dahin üblichen Bleimantelführung zukommen, vereinigt dieselbe die Vorzüge der Einfachheit, der leichten und billigen Herstellung und verlässlichen Functionirung, welcher zum nicht geringen Theil die gute, allen billigen Anforderungen entsprechende Schusspräcision der Feldgeschütze zuzuschreiben ist. Dieselbe hat jedoch den Nachtheil, dass die Centrirung des geladenen Geschosses und die durch die Kupferdrähte zu bewirkende Gasdichtung unvollkommen sind. Da nämlich das geladene Geschoss mit dem vordersten Kupferringe in dem Übergangsconus, in welchem die Züge auslaufen, zur Anlehnung kommt,

während es mit dem rückwärtigen Theile in dem glatten erweitert Laderaum liegt, erhält das Projectil eine geneigte Lage, wie nebe stehende Fig. 1 zeigt; und da infolge des Spielraumes im Laderau die Gase der entzündeten Pulverladung über das Geschoss bis zu vorderen Führungsdraht streichen können, so wird durch den Expa sionsdruck der überströmenden Gase der rückwärtige Geschosstheil no mehr niedergedrückt und daher das Geschoss schief in die gezoge Bohrung gepresst.

Fig. 1.

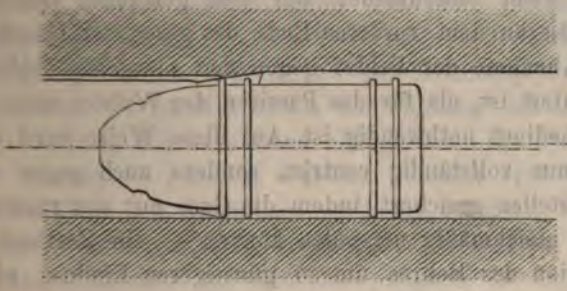


Bei den Geschützen, welche mit kleineren Ladungen schießen üben diese Verhältnisse keinen besonders nachtheiligen Einfluss; größer jedoch der Kaliber wird und namentlich je schwerer das Gescho und je höher die Spannung der Pulvergase werden, desto schädlich erweist sich dieser Übelstand, den die Kupferdrahtführung der skizzirt Anordnung mit der Bleimantelführung gemein hat. Dies hat sich b sonders deutlich bei den schweren Schiffs- und Küstengeschützen d ersten Constructionen gezeigt, indem sich bei denselben eine heftig die Haltbarkeit der Rohre und Projectile, sowie die Treffähigkeit beei trächtigende Forcirung zu erkennen gab.

Die infolge dessen bei den schweren Kalibern eingeführte Anor nung des excentrischen Laderaumes, welche auch bei den eisern Hinterladmörsern besteht, hat hiefür keine genügende Abhilfe geschaffe Bei dieser, in Fig. 2 skizzirten Anordnung ist wohl das gelade Geschoss centrirt, indem dessen Axe in der Seelenaxe des Rohres lie doch ist dasselbe wegen des über dem Führungstheile befindlich Spielraumes gleichfalls dem einseitigen Drucke der Pulvergase au gesetzt, so dass das central gelagerte Geschoss nachträglich schi gestellt wird. Dass hiebei thatsächlich, sowohl die Centrirung, als d Führung des Geschosses unvollkommen sind, haben zahlreiche ausländ sche Versuche und namentlich der Umstand bewiesen, dass mit d

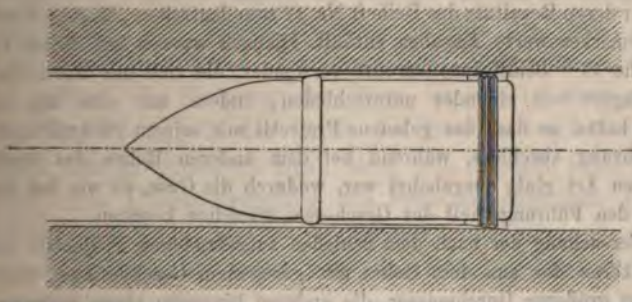
ößerung des Kalibers unter sonst gleichen Verhältnissen die Schuss-
ion, statt folgerichtig zuzunehmen, merklich geringer wurde.

Fig. 2.



Um dieses Überstreichen der Pulvergase zu verhindern, muss sich
die Gasdichtung bewirkende Führungsmittel möglichst nahe dem
hossboden befinden, wie dies bei der Kupferbandführung im
ne mit einem gezogenen Geschosslager der Fall ist [1]). Bei
r Anordnung, deren Grundtypus die Skizze, Fig. 3, veranschau-
, gelangt das rückwärtige Führungsband des Geschosses bis an den

Fig. 3.



[1]) Diese Führungsmethode wurde bereits 1859 von dem französischen General
ult vorgeschlagen, kam jedoch erst 1869 zum Versuch. Anfänglich wurden die
r aus einer Legirung von Blei, Zinn und Antimon hergestellt, doch erkannte
lsbald, dass zur Erzeugung der Führungsbänder jede leicht schmelzbare Materie
den werden müsse. Es zeigte sich nämlich, dass infolge der hohen Temperatur
lvergase, Theile der Führungsbänder in's Schmelzen geriethen, wodurch der
hte Abschluss und damit die Vortheile dieser Anordnung aufgehoben wurden.
ch ward man auf die Verwendung des Kupfers als Führungsmaterial geführt,
folge seiner Feuerbeständigkeit und Geschmeidigkeit für diesen Zweck beson-
geeignet erschien und bald auch den wichtigen Vortheil erkennen liess, dass
mselben das lästige Belegen der Rohrbohrung, wie es bei der Blei- und Zinn-
g eintritt, vermieden wird.

Beginn der Züge und schließt daselbst die Bohrung gasdicht ab. Vor hat das Geschoss nur einen Wulst, welcher lediglich zur Centrirun dient, indem derselbe im Durchmesser nahezu gleich dem Kaliber is und sich daher nicht einschneidet. Bei dem geladenen Geschoss ruh dieser Centrirwulst an dem vorderen Ende des gezogenen Geschosslager welches durch Abnahme der Felder gegen den gezogenen Bohrungsthei nur so viel erweitert ist, als für das Passiren des Wulstes zum anstands losen Laden unbedingt nothwendig ist. Auf diese Weise wird daher da Geschoss nicht nur vollständig centrirt, sondern auch gegen ein nach trägliches Schiefstellen gesichert, indem die Gase nur den rückwärtigste Theil, und zwar gleichmäßig umspülen können — ein Vortheil, der au die Schusspräcision des Rohres um so günstigeren Einfluss nimmt, al bei dieser Anordnung auch der gezogene Bohrungstheil um das ganz Geschosslager verlängert ist, und die Führung des Geschosses gleic vom Antritt seiner Bewegung an in correcter Weise erfolgt[1]). De Vortheil des hermetischen Abschlusses, den die Bandführung vereint mi einem gezogenen Geschosslager bewirkt, musste mit Rücksicht auf di

---

[1]) Dass dieses Constructions-System seinem Zwecke thatsächlich entsprich und eine vollständige Gasdichtung bewirkt, geht am deutlichsten aus Versuchen he vor, welche die deutsche Marine und die Firma Krupp zu diesem Zwecke ausgeführ haben, und über deren Resultate das Beiheft Nr. 17 zum deutschen „Marine-Verordnungs blatt" sehr bemerkenswerte Angaben enthält. Hienach wurden bei diesen Versuche zwei Krupp'sche 17^{cm} Schiffskanonenrohre verwendet, die sich nur durch die Gesta des Geschosslagers von einander unterschieden, indem das eine den gezogene Geschossraum hatte, so dass das geladene Projectil mit seinem rückwärtigen Kupfe bande die Bohrung abschloss, während bei dem anderen Rohre das Geschosslag nach der älteren Art glatt ausgebohrt war, wodurch die Gase, so wie bei der Drah führung, über den Führungstheil des Geschosses streichen konnten.

Die Untersuchung der nach dem Schießen aufgefundenen Projectile ergab nu dass die Eisenkerne der aus dem Rohre mit gezogenem Geschosslager abgefeuert Projectile einen größeren Durchmesser, die anderen hingegen einen kleineren Durc messer als vor dem Schusse hatten. Geschosse, deren cylindrischer Theil vor dem Lad 171·1^{mm} im Durchmesser betrug, maßen an dieser Stelle 173·0 beziehungsweise 168·6^{m} je nachdem dieselben aus dem Rohre mit gezogenem oder mit glattem Geschosslag abgeschossen worden waren. Hieraus folgt, dass bei dem glatten Laderaum hochgespannten Gase, welche bis zur Geschosspitze streichen konnten, hiebei heftig wirkten, dass sie den cylindrischen Geschosskörper um ein ansehnliches M comprimirten, während in dem Rohre mit gezogenem Geschosslager die Einwirku der Pulvergase auf den Geschossboden isolirt geblieben sein musste, um die e getretene Stauchung zu erklären, die nur dadurch entstanden sein konnte, d der vordere Geschosstheil vermöge der Trägheit der Materie gegen die Bewegung rückwärtigen, gedrückten Theiles etwas zurückblieb. Die Messungen dieser Proje ergaben denn auch eine entsprechende Verkürzung der Geschosse nach der Läng

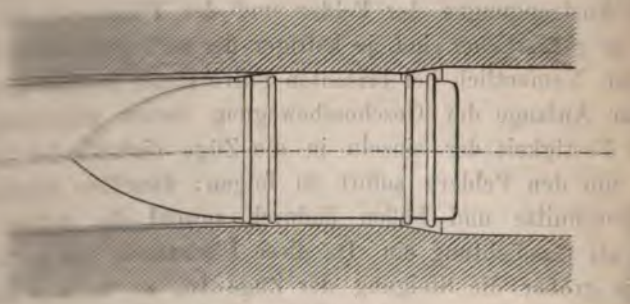
wendung der Stahlbronze um so höheres Gewicht erhalten, als dieses erial gegen die Wirkung der überströmenden Gase empfindlicher als Stahl — ein Umstand, der namentlich in Anbetracht der noch schaffenden großen Geschützkaliber besondere Beachtung erheischte.

Außerdem empfahl sich dieses System, weil dasselbe die Anwen- ng des progressiven Dralles zur Erzielung weiterer Vortheile glich machte. Da nämlich hiebei die Führung des Geschosses durch verhältnismäßig schmales Band erfolgt, kann die Windung der Züge cessive ansteigend gemacht werden, während eine lange, über den indrischen Theil des Geschosses vertheilte Führung, wie jene mittelst pferdrähte, die Anwendung des constanten Dralles bedingt. Indem r bei dem letzteren das Geschoss plötzlich in die stark geneigten ge tritt, werden die Widerstände, welche der Beginn der Geschoss- wegung überhaupt und das Einschneiden in die gezogene Bohrung rsachen, noch durch den Zwang zur drehenden Bewegung vermehrt, durch Anstrengungen der Felder und der Führungstheile entstehen, um so gefährlicher sind, je heftiger der anfängliche Stoß der Pulver- ung ist. Namentlich bei brisanten Pulversorten können die Führungs- ile am Anfange der Geschossbewegung derart angestrengt werden, s die Festigkeit der einzeln in die Züge eintretenden Drähte nicht ügt, um den Feldern sofort zu folgen; dieselben erhalten dann zu te Einschnitte und büßen dadurch sowohl die sichere Geschoss- rung als Gasdichtung ein. Da diese Übelstände um so heftiger auf- ten, je größer die Steigung der Züge ist, so ist man auch bei der tanten Zugwindung in der Größe des Dralles beschränkt.

Durch den progressiven Drall lässt sich dagegen jeder erforderliche llwinkel ohne Überanstrengung des Systems erreichen. Indem hiebei Windung der Züge von 0° beginnend, successive in die Steigung Enddralles übergeht, kann sich das Führungsband in natürlicher se, ohne gleichzeitig in Drehung versetzt zu werden, einschneiden. nachdem dieses vollständig eingeschnitten ist und die sichere rung des Geschosses übernommen hat, erfolgt allmälig der Impuls Rotation. Das Wachsen des Drallwinkels, durch das die Rotations- chwindigkeit successive gesteigert wird, führt allerdings im weiteren aufe der Geschossbewegung zu einem höheren Druck der Führungs- gegen die Felder, doch ist dieser von geringerem Belange, als jener constanten Dralle am Beginn der Züge, wo eine Entlastung am noth- digsten ist. Dass das sichere und correcte Einschneiden des Führungs- es noch durch das gezogene Geschosslager begünstigt wird, geht ts aus dem früher Erwähnten hervor.

begründeten und durch mehrfache Vers
Vortheilen der soeben beschriebenen An
das Bedenken gegenüber, dass möglicherweise
Stahlbronze, und zwar insbesondere die leich
den Vorzügen der gedachten Führungsmeth
Der Erzeuger der Rohre machte speciell gelt
Drall für die Stahlbronzerohre nicht geeignet
seitliches Verquetschen der Zugfelder zur Folge h
gemäß eine Anordnung vor, durch welche
Bandführung unter Vermeidung des Progressiv-Dr
sollten. Die diesbezügliche Construction repräsen
nachgebildete modificirte Drahtführu
nebenstehende Fig. 4 versinnlicht ist. Bei derse

Fig. 4.



rückwärtige Paar der Führungsdrähte — analog dem r
Führungsband — einen größeren Durchmesser als das vord
Centrirbande entsprechende Paar, so dass durch Anwendung zw
Übergangsconusse im Rohre die Centrirung des geladenen Gescho
die Gasdichtung in ähnlicher Weise, wie bei der Bandführ
jedoch mit Rücksicht auf den constanten Drall, welcher
sicheren Führung bedingt, die beiden vorderen Kupferdrähte n
blos zur Centrirung dienen, sondern auch an der Führung des Gesch
participiren und sich daher in die Züge einschneiden sollten, so bedi
diese Anordnung ein glattes Geschosslager, welches das Pass
der vorderen Führungsdrähte mit geringem Spielraum erlaubt. E
Laden des Geschosses stößt der erste Kupferdraht an den vord
Übergangsconus, in welchem die Züge beginnen, während der vorle
Führungsdraht in den rückwärtigen, das Geschosslager mit dem Patro
diesen verbindenden Übergangsconus zu liegen kömmt, und durch

schluss an diesen das Streichen der Pulvergase über den Führungstheil s Geschosses zu verhindern hat.

Dass indes durch diese Anordnung die Vortheile der Bandführung ht vollständig erreicht werden, zeigte bereits die im Jahre 1877 gonnene Erprobung der beiden ersten stahlbronzenen 15^{cm} Belagerungs-nonenrohre, von denen das eine für die modificirte Drahtführung t glattem Geschosslager und constantem Dralle und das andere für e Bandführung mit gezogenem Geschosslager und progressivem alle versehen war.

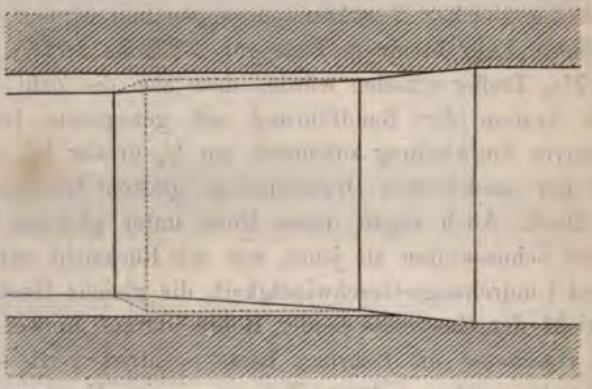
Aus diesen Versuchen, welche zur Erzielung eines ganz einwand-ien Resultates streng comparativ durchgeführt wurden, ging eine nhafte Überlegenheit des letzteren Systems hervor, indem das Rohr t der modificirten Drahtführung jenem mit der Bandführung hinsicht-h der Schusspräcision merklich nachstand. So ergab sich aus den sultaten des auf 2000^{m} Entfernung ausgeführten Präcisionsschießens, dem in 9 Serien mehr als 180 Schüsse aus jedem der beiden Rohre ter vollständig gleichen Verhältnissen abgegeben worden waren, dass s ersterwähnte Rohr in einem Ziele von 1^{m} Höhe 38·7%, das andere gegen 48·7% Treffer erzielen würde, dass also die Zahl der Treffer, elche dem System der Bandführung mit gezogenem Geschosslager l progressiver Zugwindung zukömmt, um ¼ größer ist, als jene des ores mit der modificirten Drahtführung, glattem Geschosslager und nstantem Drall. Auch ergab dieses Rohr unter gleichen Elevationen s kleinere Schussweiten als jenes, was mit Rücksicht auf die gleiche angs- und Umdrehungs-Geschwindigkeit, die gleiche Gestalt und das iche Gewicht der Geschosse beider Rohre darauf hinweist, dass die änderten Geschosse die Bohrung besser centrirt verliessen, als die ngten Geschosse des anderen Rohres — eine Erscheinung, welche der Überlegenheit bezüglich der Treffähigkeit im Zusammenhange steht.

Der Einfluss dieser beiden Constructions-Systeme auf die Conser-ng der Rohre liess dagegen keinen nennenswerten Unterschied nnen, indem die beobachteten Veränderungen der Rohrbohrung nur Erweiterungen und Ausbrennungen bestanden, welche hauptsächlich die Eigenschaften des Rohrmaterials selbst zurückzuführen waren. haben diese Veränderungen, die auf ein nahezu gleiches Verhalten er Rohre schließen ließen, bei keinem derselben eine Herabmin-ng der anfänglichen Schusspräcision zur Folge gehabt; da aber bei dem für die Bandführung eingerichteten Rohr ansehnlich war, so wurde das System dieses Rohres auf alle folgenden onstructionen übertragen.

Hiebei kam jedoch in weiterer Ausbildung des Systems no
Verbesserung zur Annahme, welche nicht ohne günstigen Einfluss,
auf die Führung der Geschosse, als auf die Rohrconservirung
Indem nämlich bei dem ersten Rohre mit gezogenem Gesch
dieses cylindrisch erweitert und durch einen Übergangsconus n
eigentlichen gezogenen Bohrungstheil verbunden war, so dass
ganzen Ausdehnung des Geschosslagers die Felder nur die gering
von 1^{mm} hatten, hielt es das Militär-Comité für angezeigt, das g
Geschosslager conisch zu gestalten, so dass die Felder von den
wärtigen Übergangsconus successive in die volle, $1{\cdot}5^{mm}$ betragende
höhe der gezogenen Bohrung übergehen.

Aus der nebenstehenden Fig. 5, in der die ursprüngliche
nung punktirt eingezeichnet ist, lässt sich ersehen, dass durch d
wendung dieses conischen Geschosslagers es möglich is

Fig. 5.



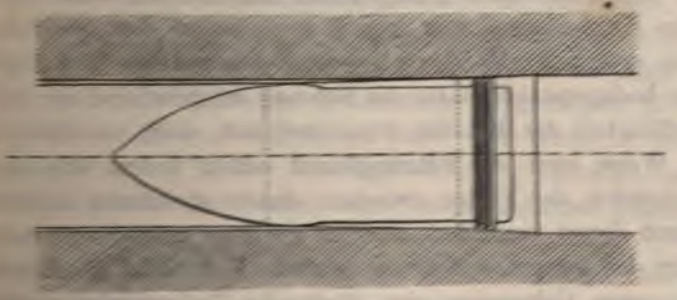
der Abnützung am meisten ausgesetzten Theil die thunlichst
Höhe der Felder zu belassen und dadurch die Conservirung des Ge
lagers selbst zu fördern. Da hiebei auch ein sanfteres, weil a
tieferes Einschneiden des Führungsbandes erfolgt, so resultirt aus
Anordnung auch eine vollkommenere Geschossführung, die sich i
noch weiteren Erhöhung der Schusspräcision zu erkennen gib
ging deutlich aus der weiteren Erprobung der stahlbronzene
Belagerungskanonen hervor, indem das Rohr, bei dem diese Ne
bereits angewendet wurde, nach einer verhältnismäßig größeren
zahl noch bessere Treffresultate, als das vorher genannte Versu
ergab. Zufolge des nach circa 500 Schüssen ausgeführten Prä
schießens des ersteren Rohres würde dasselbe nämlich auf 2000

rung gegen ein Ziel von 1^m Höhe 57·5% Treffer erzielen. Hieraus ltirt daher auch eine noch größere Überlegenheit des angenommenen tems der Bandführung über jenes der modificirten Drahtführung, m sich die betreffenden Präcisionswerte wie 57·5 : 38·7, also nahezu 3 : 2 verhalten.

Die Geschossführung mittelst eines Kupferbandes gewährt endlich den Vortheil, dass sich bei derselben eine größere Widerstands- gkeit der Geschosse gegen das Brechen erzielen lässt. Während bei r langen Führung durch die zum Einziehen der Drähte erforder- en Nuthen eine Schwächung des Geschosses unvermeidlich ist und entlich durch das Einschneiden der vorderen Nuthen eine Veran- sung zum Abbrechen der Geschosspitze gegeben wird, kann bei der malen Bandführung der vordere, lediglich zum Centriren dienende ldst, welcher sich nicht in die Züge einzuschneiden hat, aus Eisen, nlich gleich im Guße hergestellt werden, so dass das Projectil an dem Bruche ausgesetzten Theilen vollständig unversehrt bleibt.

Diese in Fig. 6 skizzirte Anordnung — Eisencentrirung nannt — ist besonders für die zum Beschießen von Panzerungen stimmten Geschosse wichtig und wurden deshalb auch bei der 15^{cm}

Fig. 6.



gerungskanone die Hartgußgeschosse für diese Centrirung construirt. eine schädliche Forcirung im Rohre zu vermeiden, muss der eiserne trirwulst etwas kleiner als der Kaliber gehalten werden, damit ersterer Spielraum die Bohrung passiren könne. Durch das conische Geschoss- r konnte dieser Spielraum indes bis auf $0{\cdot}2^{mm}$ beschränkt werden. dies auf die Schusspräcision keinen nachtheiligen Einfluss übt, e die soeben citirten außerordentlich günstigen Treffresultate, gleichfalls bei Anwendung von Geschossen mit Eisencentrirung n wurden. Diese Schusspräcision schließt auch die Annahme Rotirens in der Bohrung aus. Ein solches tritt nur ein, wenn

infolge von Erweiterungen und Ausbrennungen der Bohrung der Spielraum des Centrirwulstes sich übermäßig vergrößert hat und die Führung nicht mehr tadellos ist. Dabei unterliegt es übrigens keinem Anstande, zur gesicherteren Rohrschonung bei allen übrigen Geschossen, welche nicht zum Panzerschießen dienen, für die Centrirung ein kupfernes, ohne Spielraum in die Bohrung passendes Centrirband — die Kupfercentrirung — anzuwenden.

Damit bei dieser Anordnung das Geschoss stets leicht und correct geladen werden könne, wurde das conische Geschosslager derart dimensionirt, dass — unter Voraussetzung der größten, infolge der Erzeugungstoleranzen möglichen Ausmaße — der Centrirwulst, beziehungsweise das Centrirungsband des Geschosses, in der Ladestellung des letzteren noch einen Spielraum von beiläufig $^1/_2{}^{mm}$ besitze. Dies reicht erfahrungsgemäß aus, um auch bei stark verschmutzter Bohrung, ohne letztere auswischen zu müssen, anstandslos laden zu können, und bietet weiter auch die Sicherheit, dass das Geschoss nicht etwa durch den Centrirwulst, sondern stets durch das Führungsband in der Ladestellung fixirt wird, was nothwendig ist, damit das Band immer zur vollen Anlehnung an den Übergangsconus gelange und dadurch den gasdichten Abschluss von Anbeginn bewirke.

Für diesen Abschluss genügt es im Allgemeinen, wenn der Durchmesser des Kupferbandes über den Rippen jenem der Rohrbohrung in den Zügen entspricht. Wohl wird beim Schusse durch den Expansionsdruck der hochgespannten Gase die Bohrung entsprechend der elastischen Dehnungsfähigkeit des Metalles etwas erweitert, doch verändert sich in ähnlicher Weise auch das Führungsband selbst, indem dasselbe durch das Einschneiden der Felder zwischen diesen gleichsam aufquillt und sich dadurch derart vergrößert, dass es die Züge und damit den ganzen Querschnitt der gezogenen Bohrung ausfüllt. Erst wenn die Rohrbohrung infolge längeren Gebrauches eine bleibende Deformation erlitten hat und die Zugfelder abgenützt sind, reicht dieses Aufquellen des Kupferbandes nicht aus, um beim Schusse die Bohrung hinreichend abzuschließen. Es treten dann Gasüberströmungen auf, welche die Centrirung und Führung des Geschosses und damit die Schusspräcision beeinträchtigen können. Um aber auch bei abgenützter Rohrbohrung noch eine möglichst gute Führung zu erhalten, wurde das Führungsband erhöht, so dass der Durchmesser desselben etwas größer als jener der gezogenen Bohrung in den Zügen ward.

Die Größe dieses Übermaßes bestimmte sich aus der elastischen Dehnung der Bohrungswände, welche — in radialer Richtung gemessen

ei den Stahlbronzerohren circa $^1/_{400}$ des Seelendurchmessers beträgt, ass hiefür beim 15^{cm} Kaliber beiläufig 0·4^{mm} resultiren. Die mit m Kaliber ausgeführten Schießversuche ließen auch thatsächlich nnen, dass durch Anwendung derart vergrößerter Führungsbänder ganz ansehnliche Zunahme der infolge Abnützung des Rohres its verminderten Schusspräcision erreicht wird, ohne dass hiedurch Geschossgeschwindigkeiten und Gasspannungen eine wesentliche erung erfahren.

Da sich dieser Vortheil der vergrößerten Führungsbänder bei m Rohre, dessen Bohrung nach größerer Schusszahl abgenützt wird, tend machen muss, so werden die Geschossführungsbänder sämmtr drei in Rede stehenden Geschützkaliber derart dimensionirt, dass en Durchmesser um jenes Übermaß von 0·4^{mm} größer als der zwischen Zügen gemessene Diameter der gezogenen Bohrung ist.

Was die sonstige Dimensionirung der endgiltigen Construction rifft, so behielten die Führungsbänder der 15^{cm} und 18^{cm} Geschosse ursprüngliche Breite von 20^{mm}. Dieselben sind durch zwei rinnenige Nuthen in drei Führungsrippen von 3^{mm} Dicke getheilt. Die schossführungsbänder des 12^{cm} Kalibers sind 15^{mm} breit und haben ei durch eine breite Nuth getrennte Rippen von 3·5^{mm} Dicke.

Um das Einschneiden des Führungsbandes zu erleichtern, wurde Construction der Züge von vornherein auf möglichst schmale r und eine große Zugzahl basirt. Für die Breite der Züge wurde fähr das Zweieinhalbfache der Felderbreite angenommen. Die Tiefe ige beträgt bei allen drei Kalibern 1·5^{mm} und nimmt im conischen schosslager bis auf 1^{mm} ab. Die Züge verlaufen rückwärts in einen gangsconus, welcher das Geschosslager mit dem glatten cylindrischen enraum verbindet.

Gleich der Zugconstruction ist auch der Drall nach seiner urglichen Anordnung — ohne durch die Versuche modificirt worden — in das Definitivum übergegangen. Derselbe beginnt bei den und 15^{cm} Kanonen mit 0° und steigt progressiv bis zu einer ng der Züge von circa 4°, so dass eine Drallänge von 45 Kaliber t wird. Bei der kurzen 18^{cm} Kanone ist ein stärkerer Drall nothg, um den langen, mit kleinen Geschwindigkeiten abgeschossenen tilen die erforderliche Stabilität der Axe zu verleihen, weshalb n Enddrall eine Neigung von circa 6°, entsprechend der Drallon 30 Kaliber angenommen wurde. Diese starke Windung machte dem kurzen Rohre nicht leicht möglich, den Drall mit 0° n zu lassen; es wurde daher, um eine zu rasche Ansteigung

zu vermeiden, gleich am Beginn der Züge eine kleine Neigung nicht ganz 2° — entsprechend einer Drallänge von 100 Kal — gegeben und diese dann ansteigend auf den genannten End geführt.

Da die progressive Windung der Züge eine etwas subtilere zeugung bedingt, so wurde, um eventuellen Unregelmäßigkeiten in di Beziehung für die Präcision des Schießens unschädlich zu machen, Drall bei allen drei Kalibern so angeordnet, dass derselbe nicht erst der Mündung die nothwendige Enddrallänge erhält, sondern etwas ras zunimmt, so dass in dem vorderen Drittel der gezogenen Bohrung, besonderen Einfluss auf die Treffähigkeit übt, die Züge bereits constante, leichter präcis herzustellende Windung haben.

Die äußere Einrichtung der Rohre, welche, wie frü gesagt wurde, auf jene der Feldkanonen gegründet worden war, hat Laufe der Experimente einige Änderungen erlitten, durch die sich definitive äußere Construction der Belagerungskanonenrohre von bezüglichen Anordnung der Feldgeschütze in einigen Punkten wesentl unterscheidet.

Dies betrifft vor Allem den Verschluss der Rohre. Bei den V schlüssen, welche analog den 8^{cm} und 9^{cm} Flachkeilverschlüssen einer Anzugschraube und einer an dieser festsitzenden Kurbel verse waren, trat mitunter ein theilweises, selbstthätiges Öffnen des Verschlus beim Schusse auf. Um diesem Übelstande zu begegnen, erhalten Verschlüsse der Belagerungskanonen einen Mutterriegel mit einer fe gängigen Anzugschraube, ähnlich wie bei den Hinterladmörsern, eine abziehbare Verschlusskurbel, welche conform der Verschlusskur des 7^{cm} Gebirgsgeschützes derart eingerichtet ist, dass mit dersel das Öffnen, Herausziehen und Schließen des Verschlusses bewirkt wer kann, und dass sich dieselbe bei vollständig geschlossenem Verschl abnehmen lässt. Diese Anordnung schließt das selbstthätige Aufdr des Verschlusses vollständig aus und macht jede Sperrvorrichtung behrlich.

Die Verschlusskeile sind für die Centralzündung eingerichtet. der ursprünglichen Anordnung erfolgte die Zündung wie bei den kanonen durch einen senkrecht zur Rohraxe vom Patronenlager eingepressten Zündlochstollen. Dieser aus Kupfer erzeugte Stollen m mit Rücksicht auf das Verhältnis des Bohrungsdurchmessers zur M stärke des Bodenstückes aus zwei zusammengeschraubten Theilen stehen, von denen der obere Theil wiederholt, selbst nach ge Schusszahl, abriss. Bei der Centralzündung, die diesen Anstand

der kupferne Zündlochstollen aus einem Stück in den Verschlusskeil resst. Rückwärts ist zum Zwecke des Abfeuerns ein stählernes ndellager eingeschraubt. Das Abfeuern erfolgt mit normalen Fric- sbrandeln.

Da sich zur Vermeidung des heftigen Bückens der beiden langen onen die Nothwendigkeit ergab, das Rohr mit der Richtmaschine verbinden, so erhalten die 12^{cm} und 15^{cm} Belagerungskanonenrohre ene, diesem Zwecke dienende Richtschraubenträger, welche in den eren Theil des Schlussringes schwalbenschwanzartig eingelassen und telst Schrauben befestigt sind.

Die Visirvorrichtungen wurden analog wie bei den Feldgeschützen geordnet. Das Visirkorn ist auf der oberen Fläche des rechten Schild- fenangußes eingeschraubt. Der Geschützaufsatz, aus einer Aufsatz- se mit Querarm bestehend, lässt sich in einem verticalen Aufsatz- al verschieben und mittelst der Aufsatzstellschraube in jeder Höhe ren. Auf der Aufsatzhülse ist eine Millimetereintheilung eingearbeitet. n der Anbringung der den einzelnen Geschossgattungen entsprechen- Distanzscalen wurde, als für den Festungskrieg nicht erforderlich, gesehen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Daten über die hlbronzenen Belagerungskanonenrohre enthalten.

Die Laffeten der in Rede stehenden Belagerungskanonen wurden mäß der Bestimmung dieser Geschütze als hohe Batterielaffeten mit er Feuerhöhe von 1·9^{m} construirt. Die Einrichtung derselben gründete sich auf jene der eisernen hohen Batterielaffeten für Hinterladkanonen M. 1861 und der Feldlaffeten M. 1875, deren Bau und Materialver- dung mit unwesentlichen, den mächtigeren Kalibern entsprechenden dificationen übertragen wurde. Erst die im Verlaufe der Experimen- ng gemachten Erfahrungen bedingten einige größere Änderungen, en wichtigste die Richtmaschine betrifft.

Die Versuche mit den stahlbronzenen 12^{cm} und 15^{cm} Belagerungs- onen hatten nämlich ergeben, dass bei der freien Auflage dieser re auf der Richtmaschine, wie dies anfänglich in Analogie mit den andenen Laffeten angeordnet wurde, ein sehr heftiges Bücken der gen, mit großen Ladungen schießenden Rohre eintritt. Dies führt zu igen Anschlägen des Rohres entweder an Theile der Laffetenstirn an die Brustwehrkrone, beziehungsweise Schartensohle, wodurch im eren Falle die Laffete leidet, im letzteren aber die Bohrung des s durch eindringende Erde, Sand u. dgl. verunreinigt wird.

		Stahlbronzene		
		12cm	15cm	18cm
		Belagerungskanone		
Ganze Rohrlänge	Millim.	3200	3600	2225
	Kaliber	26·66	24·17	12·34
Länge des cylindrischen, gezogenen Bohrungstheiles	Millim.	2135	2330	1195
Länge des conischen, gezogenen Geschosslagers	„	320	385	495
Länge des Übergangsconusses	„	40	40	40
Länge des glatten, cylindrischen Patronenlagers	„	475	560	210
Durchmesser des cylindrischen, gezogenen Bohrungstheiles zwischen den Feldern	„	120	149	180
Durchmesser des cylindrischen, gezogenen Bohrungstheiles zwischen den Zügen	„	123	152	183
Durchmesser des conischen, gezogenen Geschosslagers zwischen den Feldern	„	120 bis 121	149 bis 150	180 bis 18
Durchmesser des conischen, gezogenen Geschosslagers zwischen den Zügen	„	123	152	183
Durchmesser des glatten Patronenlagers	„	125	154	185
Zahl der Züge	„	30	36	40
Tiefe „ „	„	1·5	1·5	1·5
Breite „ „	„	9·0	9·5	10·1
Breite der Felder	„	3·5	3·5	4·0
Drall-Länge	Kaliber	⌒ bis 45	⌒ bis 45	100 bis 3
Drall-Winkel	Grad	0 bis 4	0 bis 4	1°48′ bis
Angußweite	Millim.	440	520	520
Länge der Visirlinie	„	1200	1300	1000
Gewicht des Rohres sammt Verschluss	Kilogr.	1700	3200	2000
Gewicht des completen Verschlusses	„	50	100	120
Hinterwucht des Rohres an der Bodenfläche bei eingelegtem Verschlusse	„	85	160	200

Da diese Übelstände am sichersten durch Verbinden des Rohr mit der Richtmaschine behoben werden und dies bei der Zahnboge Richtmaschine am leichtesten bewerkstelligt werden kann, so wurden b den Versuchslaffeten die Richtspindeln durch Richtmaschinen mit doppelt an den Rohren befestigten Zahnbögen ersetzt. Es zeigte sich aber al bald, dass die bei Küstenlaffeten ganz entsprechende Zahnbogen-Rich maschine in ihrer Anwendung auf die hohen Batterielaffeten nicht ga entspricht, indem dieselbe infolge des biegsameren Baues dies

it dem Rohre verbundene Doppelschrauben-Richtmaschine con-
Dieselbe unterscheidet sich von der Richtmaschine der Feld-
, außer der Dimensionirung, noch dadurch, dass die innere
indel nicht mit einer Richtgabel, sondern mit dem in den
ring des Rohres eingelassenen Richtschraubenträger durch einen
lzen verbunden ist. Durch diese Anordnung wird der Vortheil
raubenrichtmaschine, welcher namentlich in dem raschen, be-
und genauen Richten besteht, gewahrt und gleichzeitig das
des Rohres vollständig verhindert.

egenüber der bei den Feldlaffeten eingeführten Richtmaschine
pelspindel kömmt jedoch dieser Anordnung der Nachtheil zu, dass
Verbindung mit dem Rohre dienenden Theile stark beansprucht
und sich daher verhältnismäßig rasch deformiren. Da sich dies
s beim Schießen mit dem relativ leichten 18^{cm} Kanonenrohr
nd anderseits das Bücken dieses kurzen Rohres nur mäßig war,
für diesen Kaliber die Doppelschrauben-Richtmaschine mit freier
des Rohres zur Anwendung. Infolge dessen unterscheidet sich
den Gebrauch des 18^{cm} Rohres bestimmte Richtmaschine von
langen Kanonen durch die Anordnung der inneren Richtspindel,
pf nicht mit dem Rohre verbunden, sondern wie bei den Feld-
nittelst zweier Gabelarme fixirt wird.

Ausnahme dieses Unterschiedes sind die Laffeten der 15^{cm}
Belagerungskanonen vollständig gleich, so dass für diese beiden
ine und dieselbe Laffete unter Beigabe der zugehörigen inneren
aube verwendet werden kann. Das Auswechseln der wenigen
elche die Richtmaschine für den Gebrauch des 18^{cm} oder für
15^{cm} Rohres geeignet machen, ist eine sehr leicht und rasch

		Stahlbronzene		
		12cm	15cm	1
		Belagerungskanon		
Auseinanderstellung der Laffetenwände im Lichten Millim.		455	535	
Lagerhöhe . . . . . Millim.		1900		
Laffetenwinkel . . . . . Grad		35	32	
Geleisweite . . . . . Millim.		1530		
Die Richtmaschine gestattet	Elevation . . . Grad	30	28	
	Senkung . . . . Grad	6	6	
Mittelgewicht der Laffete sammt Radschuh . . Kilogr.		1800	2080	
Durchmesser des hölzernen Laffetenrades . . . Centim.		142		
Gewicht des hölzernen Laffetenrades . . . . . Kilogr.		156·8		

An Geschossen wurden mit Rücksicht auf die hauptsächlic Aufgaben der einzelnen Kaliber systemisirt:

für die 12cm Kanone: Hohlgeschosse, Shrapnels und Kartäts

für die 15cm Kanone: Hohlgeschosse, Shrapnels, Hartguf geschosse und Brandgeschosse;

für die 18cm Kanone: Hohlgeschosse und Shrapnels.

Die Hohlgeschosse, welche — als hauptsächlich für der montirschuss bestimmt — in erster Linie eine große minenartige Sp wirkung ergeben sollen, sind einwandig construirt. Die Wanddick möglichst klein gehalten, um bei noch ausreichender Widerstandsfäh gegen den Stoß der Geschützladung und des Auftreffens am Ziel zulässig größte Sprengladung zu fassen. Letztere, aus feinkörn Geschützpulver bestehend, wird bei den 15cm und 18cm Hohlgesch in Sprengladungssäcken eingetragen. Hiezu haben diese Projectil Geschossboden eine mit Schraubengewinden versehene Öffnung, v nach dem Eintragen der Sprengladung mittelst einer stählernen Sch verschlossen und hiebei durch einen unterlegten Bleiring vollst gedichtet wird.

Die scharf adjustirten Hohlgeschosse erhalten einen Percus zünder M. 1875/80, welcher sich von dem bei den Feldkanonen führten Percussionszünder M. 1875 nur durch eine längere Mun schraube unterscheidet. Unter dem Zünder ist eine mit Gewehrp gefüllte Schlagladungshülse eingeschaltet.

Für die 12^{cm} Belagerungskanone wurden anfangs außer den ein-
digen Hohlgeschossen auch Ringhohlgeschosse in Aussicht genommen,
für das Beschießen von Truppen möglichst wirksame Streugeschosse
besitzen. Diese Projectile, von denen zwei Gattungen zum Versuche
en, zeigten wohl auch einen genügenden Widerstand gegen den Stoss
Pulvergase im Rohre und zerlegten sich bei den vorgenommenen
engversuchen correct in Partikel. Allein die Wirkung derselben beim
ießen gegen Scheiben stand jener der Shrapnels beträchtlich zurück,
m letztere auf 1000 und 2000^{m} ungefähr doppelt, auf 3000^{m} jedoch
r als dreimal so groß war, als die Wirkung der beiden Gattungen
ghohlgeschosse. Da weiter die Versuche ergeben hatten, dass auf
fernungen von 3000 bis 4000^{m} die Wirkung der Ringhohlgeschosse
so groß ist, dass beim Schießen gegen Truppen blos eine Beun-
igung derselben zu erzielen wäre, dies jedoch mit einwandigen Hohl-
chossen ebenfalls erreicht werden kann, so wurde auch bei der stahl-
nzenen 12^{cm} Belagerungskanone von der Verwendung der Ringhohl-
chosse abgesehen.

Die Shrapnels wurden analog den Feldshrapnels M. 1875
gerichtet. Um das Geschossgewicht nicht übermäßig zu steigern,
ielten die Shrapnels eine etwas kleinere Länge als die Hohlgeschosse,
em dieselben statt 2·8 Kaliber nur 2·5 Kaliber lang gemacht wurden.
Sprengladung besteht aus Gewehrpulver, die Fülladung aus Blei-
geln, deren Durchmesser beim 12^{cm} 14^{mm}, beim 15^{cm} 16^{mm} und
m 18^{cm} 18^{mm} beträgt.

Der Shrapnelzünder ist dem Percussionsringzünder M. 1866 gleich,
n hat derselbe einen messingenen Zünderkörper und einen Percus-
sapparat M. 1878.

Das Brandgeschoss der stahlbronzenen 15^{cm} Belagerungs-
one ist wie das Hohlgeschoss dieses Geschützes geformt und hat
n gleichen Zünder. Von der mit Brandsatz gefüllten Geschosshöhlung
ren drei Brandlöcher an die Oberfläche des ogivalen Theiles.

Alle vorgenannten Projectile sind für die vorhin beschriebene
dführung mit einem kupfernen Führungsband und einem kupfernen
trirband versehen.

Die zum Beschießen von Panzerconstructionen bestimmten 15^{cm}
rtgußhohlgeschosse werden derart in eisernen Coquillen ge-
en, dass die ogivalen, in eine scharfe Spitze auslaufenden Theile
harte Oberfläche erhalten. In die verhältnismäßig kleine Höhlung
elben wird die aus Geschützpulver bestehende Sprengladung in

einem Sprengladungssack durch ein Bodenloch eingetragen, welc letzteres mittelst einer stählernen Schraube sammt Bleiring hermetis verschließbar ist.

Mit Rücksicht auf die erforderliche Haltbarkeit der Hartgußhoh geschosse wurden diese für die Eisencentrirung eingerichtet. Dieselb haben daher ein den anderen Projectilen des 15^{cm} Kalibers gleich Führungsband, statt des kupfernen Centrirbandes jedoch einen in Eis hergestellten Centrirwulst.

Die 12^{cm} Kartätsche, welche wegen der Verwendung d 12^{cm} Belagerungskanone in nahe an den feindlichen Befestigung liegenden Geschützemplacements nothwendig ist, wurde analog d gleichnamigen Geschossen des Feldartillerie-Materials M. 1875 ei gerichtet. Die zur Füllung dienenden Zinkkugeln haben einen Durc messer von 28^{mm} und ein Gewicht von 93^{g}.

Die wichtigsten Gewichts- und Dimensionsdaten sind aus nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Was die Pulverladung der stahlbronzenen Belagerungskano betrifft, so kam bei dem 15^{cm} Geschütz zuerst eine Ladung von des würfelförmigen Pulvers von 13^{mm} Seitenlänge zur Verwend welche der an die Construction dieses Geschützes gestellten Beding entsprach, indem dieselbe dem 38^{kg} wiegenden Panzergeschoss Anfangsgeschwindigkeit von circa 450^{m} ertheilte, ohne dass die G spannung die gestattete Grenze von 2200 Atmosphären erreichte.

Dieses günstige Resultat ließ im Verlaufe der Experimentir den Wunsch aufkommen, durch die Verwendung eines noch weni brisanten Würfelpulvers die Anfangsgeschwindigkeit bei Einhaltung d zulässigen Gasdrücke bis auf 475^{m} zu steigern, weil der hieraus resu tirende Zuschuss an Durchschlagskraft des Panzergeschosses auch d Verwendung der stahlbronzenen 15^{cm} Rohre als Schiffs- und Küste geschütze ermöglichen könnte.

Zu diesem Zwecke gelangten würfelförmige und plattenförmig Pulversorten von verschiedener Zusammensetzung, Dichte und erzeugungs weise zur Erprobung, von denen am besten das würfelförmige Pulv von 21^{mm} Seite mit einer Korndichte von 1·688 entsprach. Die Ladu von 10^{kg} dieses Pulvers ertheilte dem 15^{cm} Hartgußhohlgeschoss b einem maximalen Gasdruck von 2200 Atmosphären eine mittlere An fangsgeschwindigkeit von 479^{m}, wodurch dieser Kaliber befähigt wurd einen 16^{cm} dicken Schiffspanzer sammt entsprechender Rücklage bis a 500^{m} Distanz zu durchschlagen.

		Stahlbronzene		
		12cm	15cm	18cm
		Belagerungskanone		
Hohl-geschoss	Länge . . . . . Kaliber	2·8	2·8	2·8
	Mittelgewicht des scharf adjustirten Geschosses . . . . . Kilogr.	16·7	31·5	56·0
	Gewicht der Sprengladung . . . . . „	0·95	1·75	3·45
	Specifische Querschnittsbelastung (per Quadrat-Centimeter) . . . . . „	0·15	0·18	0·23
Shrapnel	Länge . . . . . Kaliber	2·5	2·5	2·5
	Mittelgewicht des scharf adjustirten Geschosses . . . . . Kilogr.	19·5	36·9	64·0
	Gewicht der Sprengladung . . . . . „	0·22	0·51	0·90
	Zahl der Bleikugeln	240	380	500
	Gewicht der Bleikugeln . . . . . Kilogr.	4·20	9·28	17·75
	Specifische Querschnittsbelastung (per Quadrat-Centimeter) . . . . . „	0·17	0·21	0·25
Brand-geschoss	Länge . . . . . Kaliber	.	2·8	.
	Mittelgewicht des scharf adjustirten Geschosses . . . . . Kilogr.	.	32·8	.
	Gewicht des Brandsatzes . . . . . „	.	3·0	.
Gusseisen-Hohlgeschoss	Länge . . . . . Kaliber	.	2·8	.
	Mittelgewicht des scharf adjustirten Geschosses . . . . . Kilogr.	.	38·0	.
	Gewicht der Sprengladung . . . . . „	.	0·40	.
	Specifische Querschnittsbelastung (per Quadrat-Centimeter) . . . . . Kilogr.	.	0·22	.
Kartätsche	Länge . . . . . Millim.	350	.	.
	Zahl der Zinkkugeln	132	.	.
	Mittelgewicht der Kartätsche . . . . . Kilogr.	17·6	.	.

Das Militär-Comité glaubte indes die Normirung dieser Kano als Küstengeschütz nicht beantragen zu sollen, weil die mittlerwe gewonnenen Erfahrungen erkennen ließen, dass durch Vergrößerung d Rohr- und Geschützgewichtes — welche wohl bei dem zur Küstenve theidigung dienenden Geschütze, nicht aber bei der an eine bestimm Gewichtsgrenze gebundenen Belagerungskanone statthaft ist — d Wirkungsfähigkeit des 15^{cm} Kalibers für die Zwecke der Küstenve theidigung noch einer namhaften Steigerung fähig sei. Desgleich erschien die Einführung der mit 10^{kg} schießenden 15^{cm} Kanone für d Belagerungspark nicht zweckmäßig, weil die bedeutende Percussionskr der Geschosse für die Lösung der Aufgaben im Festungskriege einesthe nicht gerade erforderlich, anderseits sich bei Anwendung dieser groß Ladung die Rücklaufverhältnisse des Geschützes mit Rücksicht auf d beengten Raum in Angriffsbatterien ungünstig gestalteten. Auf Gru dieser und anderer Erwägungen wurde die Trennung der für die Küste vertheidigung und für den Belagerungskrieg bestimmten 15^{cm} Kanon beschlossen und demgemäß die Leistung der letzteren wieder auf d Maß der ursprünglich gestellten Forderung restringirt.

Bei den zu diesem Zwecke ausgeführten Versuchen, bei denen d beiden oben genannten Pulversorten comparativ verwendet wurd zeigte sich, dass bei Anwendung des 13^{mm} Pulvers eine erheblich besse Schusspräcision erzielt wird, als mit dem 21^{mm} Würfelpulver. Infol dessen wurde ersteres endgiltig für den 15^{cm} Kaliber normirt u von demselben eine Ladung von 7·8^{kg} gewählt, welche dem Hartgu hohlgeschosse die geforderte Anfangsgeschwindigkeit von 450^{m} b einem maximalen Gasdruck von circa 1900 Atmosphären im Mitt ertheilt.

Bei der 12^{cm} Kanone kam anfänglich das bei den Feldgeschütz eingeführte 7^{mm} Geschützpulver zur Anwendung, wobei mit der Ladu von 4^{kg} der Bedingung entsprochen wurde, dass beim Schießen d gewichtigsten Geschosse die mit Rücksicht auf die Festigkeit des Roh materials noch zulässige Gasspannung von 2100 Atmosphären nicht übe schritten wird. Diese Ladung ertheilte dem 12^{cm} Hohlgeschoss ei Anfangsgeschwindigkeit von 493^{m} bei einer mittleren Gasspannung v 1995 Atmosphären und dem Shrapnel die Anfangsgeschwindigkeit v 460^{m} bei einem Gasdruck von 2095 Atmosphären im Mittel. Dab ergab dieselbe eine ausgezeichnete Schusspräcision.

Dagegen erwies sich diese Ladung als zu brisant, was sich sowo in einer heftigen, die Haltbarkeit gefährdenden Einwirkung auf d Geschosse, als in abnormen Beanspruchungen des Rohres und d

ete äußerte. Insbesondere begegnete die Construction der Shrapnels
lieser Richtung nicht geringen Schwierigkeiten, indem selbst nach
derholt vorgenommener Verstärkung des Eisenkernes kein tadelloses
sprechen derselben in Bezug auf deren Widerstandsfähigkeit gegen
Stoß der Ladung erzielt werden konnte. Desgleichen wurden die
chlussringe und das Kupferfutter des Rohres verhältnismäßig rasch
ormirt und einzelne Laffetenbestandtheile oft beschädigt. Um diesen
lständen rationell vorzubeugen, und dem 12cm Geschütze bei geringerer
trengung die bereits erreichte Leistungsfähigkeit zu wahren, kam
h bei diesem Kaliber das minder brisante 13mm Pulver zur Anwen-
g; und um hiebei behufs Erzielung einer guten Schusspräcision die
ständige Verbrennung dieses Pulvers im Rohr herbeizuführen, wurde
Rohr gegenüber den ersten Modellen um circa drei Kaliber ver-
gert, so dass dasselbe die jetzige verhältnismäßig große Bohrungs-
ge erhielt.

Beim Schießen aus diesem Rohre ergab die Ladung von 4·8kg
m Pulver für das Hohlgeschoss die Anfangsgeschwindigkeit von 516m
einer mittleren Gasspannung von nur 1717 Atmosphären. Dem
apnel wurde die Anfangsgeschwindigkeit von 484m bei einem mitt-
n Gasdruck von 1888 Atmosphären ertheilt.

Der Vergleich dieser Daten mit den früher erwähnten lässt die
ügliche Leistungsfähigkeit des 13mm Geschützpulvers deutlich erkennen,
da auch die auf verschiedene Distanzen abgegebenen Präcisions-
n sehr günstige Resultate lieferten, so wurde dieses Pulver beim
Kaliber dem 7mm Geschützpulver vorgezogen, so dass für die
hrenzenen 12cm und 15cm Belagerungskanonen die gleiche Pulver-
nur Anwendung gelangt.

Bei der kurzen 18cm Kanone war kein Grund vorhanden, um
dem für dieselbe ursprünglich angenommenen 7mm Geschützpulver
gehen, nachdem mit der Maximalladung von 3·2kg dieses Pulvers
gefürchterte Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 250m — genau 252m
ei einem Gasdruck von nur 1113 Atmosphären erreicht wurde.
er der genannten Ladung wurden mit Rücksicht auf die Auf-
n dieses vorzeichnlich für den indirecten Schuss bestimmten Ge-
nen auch verminderte Ladungen erprobt, deren kleinste 0·9kg
g und dem 18cm Hohlgeschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von
ertheilte.

Unschlüssig sind die wichtigsten Abmessungen der Patronen
nnengestellt.

	Stahlbronzene		
	12cm	15cm	18cm
	Belagerungskanone		
Pulverladung . . . . . Kilogr.	4·8	7·8	0·9—3·2
Pulvergattung: Würfelpulver von . . . . . Millim.	13	13	7
Länge der Patrone (sammt 10mm langem Bund) . „	430	520	62—165
Durchmesser der Patrone. . . . . „	113	135	126—165

Die Patronensäcke werden aus Seidenzeug hergestellt.

Zur Entzündung der Ladung dienen die normalen Frictionsbrandel.

Durch die vorstehend entwickelte Construction der neuen Belagerungskanonen wurde, wie die endgiltig erhaltenen Versuchsergebnisse zeigen [1]), den an die Schaffung dieser Geschütze gestellten Bedingungen im vollen Umfange entsprochen. Es ist hiebei gelungen, die Stahlbronze für die Verwendung als Rohrmaterie auch für diese größeren Kaliber mit Vortheil dienstbar zu machen, indem selbst dem mit der größten Ladung schießenden 15cm Geschütze eine Ausdauer zukömmt, welche — wie gefordert wurde — die Abgabe von wenigstens 1000 Schüssen gestattet. Desgleichen wurde allen Kalibern eine Leistungsfähigkeit gesichert, welche sowohl hinsichtlich der Treffähigkeit und Tragweite, als der Percussionskraft und Wirkung der Geschosse sämmtlichen den Belagerungskanonen zufallenden Aufgaben vollkommen gewachsen ist.

Die stahlbronzene 12cm Kanone besitzt alle Eigenschaften, welche dem kleineren Kaliber der Demontirgeschütze im Festungskriege zukommen sollen.

Die bedeutende Anfangsgeschwindigkeit der Hohlgeschosse von 516m verleiht den Geschossen eine mächtige Percussionskraft, die im Verein mit der hohen Schusspräcision das Geschütz zur Lösung aller ihm zufallenden Aufgaben des Demontirens befähigen.

Diese Kanone ist ferner geeignet, sich bei der ersten Beschießung fester Plätze schon auf die weitesten Distanzen zu betheiligen, indem — basirt auf die Resultate des Portéeschießens — Schussweiten bis

---

[1]) Diese Versuchsresultate sind bereits in den „Mittheilungen“ Jahrgang 1881, Seite 191 u. ff. fast vollständig enthalten. Dieselben waren auch — hinsichtlich ihrer praktischen Verwertung — Gegenstand eines Artikels im vorigen Hefte dieser „Mittheilungen“.

000m erreicht werden können. Der Shrapnelschuss hat bis auf Entnungen von über 3000m gegen freistehende Ziele eine ausgiebige irkung und der Kartätschenschuss ist bei günstigem Boden bis auf 0m Distanz anwendbar.

Im Vergleiche zu der eisernen 12cm Hinterladkanone M. 1861 sitzt die stahlbronzene 12cm Belagerungskanone beim Schießen auf le Entfernungen durchschnittlich eine dreimal so gute Schusspräcision d mehr als die doppelte Percussionskraft der Geschosse.

Die stahlbronzene 15cm Belagerungskanone entspricht vollkommen rer Bestimmung als kräftigstes Demontirgeschütz im Festungskrieg. urch die Ausrüstung dieses Geschützes mit Panzergeschossen ist dasbe bei seiner vorzüglichen Schusspräcision im Vereine mit der großen rcussionskraft dieser Geschosse befähigt, selbst besonders widerstandshige Objecte, wie gepanzerte Geschützstände u. dgl. durch den directen huss zu bekämpfen. Gegen Ziele von minderer Widerstandsfähigkeit sitzt diese Kanone bei Anwendung von Hohlgeschossen eine sehr ausebige Demontirwirkung. Aus den Resultaten des Portéeschießens ergibt ch, dass die Tragweite der 15cm Kanone 9000m beträgt. Die Wirkmkeit des Shrapnelschusses, welche sich über 3000m Distanz erstreckt, t gegen freistehende Ziele eine vorzügliche. Die Brandgeschosse betzen eine für das Entzünden brennbarer Objecte entsprechende Brandirkung und Brenndauer.

Gegenüber der eisernen 15cm Hinterladkanone M. 1861 kömmt r stahlbronzenen 15cm Belagerungskanone in Bezug auf Schusspräcision d Percussionskraft der Geschosse die gleich große, bedeutende Übergenheit zu, wie der stahlbronzenen 12cm Belagerungskanone über das cm Geschütz M. 1861.

Die stahlbronzene 18cm Belagerungskanone entspricht infolge der r zukommenden mächtigen Geschosswirkung und der günstigen Schusscision vollkommen ihrer Hauptbestimmung für das indirecte Demoen. Das Geschütz eignet sich in gleicher Weise zum indirecten nfiliren gut traversirter Linien und mit Rücksicht auf die große rcussionskraft der Geschosse beim Auftreffen, auch zum Bewerfen nder widerstandsfähiger Eindeckungen.

Durch die sehr bedeutende Sprengwirkung ihrer Hohlgeschosse t die 18cm Kanone im Stande, Erdbrustwehren stärkster Dimensionen rch sehr wenige Treffer zu durchbrechen und bei Anwendung des Wurfes trächtliche minenartige Wirkungen auf Wallgängen hervorzubringen.

Diese Kanone hat ferner einen sehr wirksamen, bis auf 2400m istanz reichenden Shrapnelschuss, welcher infolge der stark gekrümmten

Flugbahnen auf Distanzen von 1500 bis 2400^{m} auch beim Beschieß von gedeckten Zielen einen ausgiebigen, nur mit diesem Geschütze erreichenden Erfolg verbürgt. Mit Rücksicht auf den Ertrag der Hol geschosse, welcher 4700^{m} beträgt, kann dieses Geschütz bei der Bel gerung eines festen Platzes schon frühzeitig in Action gebracht werde

Die stahlbronzene 18^{cm} Belagerungskanone besitzt gegenüber d kurzen eisernen 15^{cm} Hinterladkanone M. 1873 auf alle Distanzen d zwei- bis dreifache Leistungsfähigkeit, und entspricht ihrer Hauptbestim mung für das indirecte Demoliren demnach in ungleich besserer Wei als dieses Geschütz.

Die vorstehenden Darlegungen berechtigen somit vollkommen dem Ausspruche, dass jeder der drei Kaliber allen gegenwärtigen An forderungen des Festungskrieges in vorzüglicher Weise entspricht, un dass die Einführung der stahlbronzenen Belagerungskanonen einen neue bedeutenden Fortschritt in der Entwicklung des Geschützmateria bekundet, welcher unserer Artillerie zur hohen Befriedigung gereich kann. B.

Montangruben kennen zu lernen, sah ein, dass wenige Werke Wasse kräfte besitzen, die so bedeutende Druckmengen ohne Zuhilfenahme v Accumulatoren etc. liefern, während es sehr viele gibt, denen Wasse kräfte zur Verfügung stehen, die 6 bis 16 Atmosphären Druck ergebe In vielen Fällen wird man derartige Wassersäulen aus höheren Regione oder aus den Steigrohren der Wasserhaltungsmaschinen beschaffen könne Von dieser Betrachtung ausgehend, construirte Oberbergrath Jarolime eine hydraulische Drehbohrmaschine, welche ihre Betriebskraft nic wie die Brandt'sche nach zwei Richtungen, sondern in der Hauptsac nur nach einer hin ausnützt, und zwar nach jener, welche den mindeste Aufwand erfordert, zum blossen Drehen des Bohrers; der Vorschu wird durch einen Schraubenmechanismus bewirkt, so dass das Vo schreiten ein stets gleichmäßiges ist, und der Bohrer einen stets gleic dicken Spahn aus dem Gestein herausschneidet, er wirkt also n schneidend. Da die Dicke des aus dem Gestein herauszuschneidende Spahnes nicht für alle Gesteinsarten die gleiche sein kann, so werde verschiedene Vorgelege verwendet und dadurch der Vortrieb des Bohre genau regulirt.

Taf. 9 zeigt die Drehbohrmaschine mit Differential-Schrauben vortrieb des Bohrers und der Zwillings-Wassersäulenmaschine neuere Construction.

Die Drehbohrmaschine besteht aus:

der hohlen Schraubenspindel *a*, welche mit zwei einander diametra gegenüberliegenden, gerade geführten Längsnuthen *c* versehen ist. In dies Nuthen greift nach der ganzen Länge zwischen *b* und *d* der Mitnehmer ein, so dass, wenn der Mitnehmer in Rotation gesetzt wird, die Schrauben spindel mitrotirt, sich aber auch gleichzeitig in der Richtung nach vor- oder rückwärts verschieben kann. Die Rotation des Mitnehmers erfolg durch das auf dem Mitnehmer fixirte Wurmrad *g*, und die Schraub ohne Ende *h*. Diese letztere wird, wie schon erwähnt, durch ein Mayer'sche Zwillings-Wassersäulenmaschine in Bewegung gesetzt. Di Schieberkästen dieser Maschine sind nach Innen verlegt und mit de Cylindern aus einem Stück mit gemeinsamer Deckplatte hergestellt *A A* sind die Luftkammern, *B* die Schieber, *C* das Saugventil, *D* de Raum für das Ausströmungswasser, *E* oder *F* die Ausströmungs-, *T* di Einströmungsöffnung. (Siehe Schnitt des Motors.)

Die Zuleitung des Betriebwassers von der Rohrleitung zur Bohr maschine, sowie die des Spülwassers zur Schraubenspindel, ferner di Ableitung des Abfallwassers bis zum Abzugscanal erfolgt in Guttaperch schläuchen mit Stahlspiraleinlagen.

Etwas rückwärts des Mitnehmers befindet sich die Schraubenmutter o, hinter dieser das Triebrad k, welches wie der Mitnehmer in Längsnuthen der Schraubenspindel eingreift. Das Getriebe m ist auf der Mutter o fixirt. Auf der conischen Spindel γ sitzen die Differentialgetriebe l und n, welche durch den Hebel s (beim Bohren liegt derselbe horizontal) festgehalten werden.

Wird die Schraubenspindel in Rotation gesetzt, so dreht sich das Triebrad k und durch die Vorgelege l, n und m die Schraubenmutter o in derselben Richtung wie die Schraubenspindel, aber mit einer abweichenden Geschwindigkeit, und schiebt die Schraubenspindel vor. Wird die Schraube ohne Ende durch den Wassermotor zu 400 Umdrehungen per Minute gebracht, so macht, je nach dem gewählten Vorgelege, die Schraubenspindel 6·5 bis 13·5 Touren [1]).

Durch Auswechslung der äußeren Getriebe k und l mit anderen (vorräthig gehaltenen) von verschiedenen Übersetzungsverhältnissen lässt sich die Umgangsgeschwindigkeit der Schraubenmutter o und somit das Vorschreiten der Schraubenspindel a beliebig reguliren. Würde man a und o gleiche Geschwindigkeiten geben, so würde das Vorschreiten von a gleich Null sein, würde man o fixiren und l, n, m entfernen, so würde das Vorschreiten per Umdrehung gleich der Ganghöhe der Schraubenspindel. Demnach lässt sich das Vorschreiten von a innerhalb der Grenzen Null und $12{\cdot}7^{mm}$ beliebig reguliren.

Macht z. B. die Schraubenspindel per Minute 12 Touren, so kann durch Fixiren der Mutter o das Vorschreiten bis $152{\cdot}4^{mm}$ gesteigert werden.

Mit der Schraubenspindel a wird das Bohrgestänge p und mit diesem die Bohrkrone q verbunden. Das Gestänge besteht aus einzelnen 0·35, 0·45, 0·55 und $0{\cdot}65^{m}$ langen, mittelst Flachgewinden verbundenen Stahlrohren von 60 oder 50^{mm} äußerem Durchmesser. Die Bohrkrone besteht aus einem mit 4 bis 6 Schneidezähnen versehenen Hohlcylinder aus bestem Werkzeugstahl, der mit dem Gestänge gleichfalls durch Flachgewinde verbunden wird. Die Schneiden der Zähne sind nicht radial oder nicht senkrecht auf die Bohreraxe gestellt, sondern die Schneiden sind innen vorgerichtet und gegen die äußere Peripherie um bis 4^{mm} geneigt. Drei bis vier der Zähne überragen die Mantelfläche des Cylinders außen, die übrigen aber innen um 3 bis 4^{mm}.

Das Spülwasserrohr z führt das zum Kühlen des Bohrers und Entfernen des Bohrschmandes dienende Wasser durch die Schrauben-

[1]) Es hat sich nicht bewährt, der Schraubenspindel einen kleineren Vorschub und eine größere Geschwindigkeit zu geben, die Bohrerabnützung wurde unverhältnißmäßig gesteigert.

Die Bohrerabnützung war nur im letzten Gestein eine größere; nbar müsste zu dessen Bohrung ein höherer Druck und rascheres schieben bei langsamerem Schraubenspindelumgang gewählt werden.

Der Preis einer completen Bohrmaschine mit allem Zubehör und ersatzstücken, jedoch ohne die Betriebswasserrohrleitung beträgt circa 00 fl. ö. W. (Brandt 4000 fl.)

Der Hauptvorzug der Drehbohrmaschine mit Differentialvortrieb Bohrers bleibt das geringe Krafterfordernis, da 4 bis 18 Atmosphären ck leicht und an vielen Orten zu beschaffen sind, ohne erst Accumuren etc. aufstellen zu müssen. Die beiden k. k. Werke zu Raibl l Idria arbeiten schon mit derselben.

Die Gesteins-Drehbohrmaschine mit Differential-Schraubenvortrieb Bohrers für Handbetrieb, Taf. 10, ist ganz gleich der vorerst beriebenen Bohrmaschine, nur ist der Wassermotor weggelassen und Maschine selbst ist leichter und schwächer gehalten.

Die einzelnen Theile der Maschine tragen die gleichen Bezeichgen und dienen denselben Zwecken.

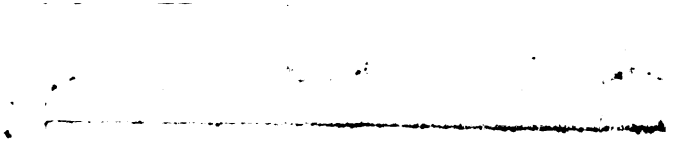
Die Schraube ohne Ende h wird durch eine bei α rechts oder angesteckte Kurbel von einem Manne gedreht.

Das Zurückführen der Schraubenspindel a erfolgt, indem man den el s dreht, dadurch die Getriebe l und n ausschaltet, dagegen das riebe $\bar{z}$ in die Zähne der Mutter o eingreifen lässt und nun mittelst bei β angesteckten Kurbel die Mutter o rotiren lässt. 1^m Bohringe zurückzuführen erfordert Alles in Allem 2 Minuten Zeit.

Das Spülwasser wird durch die Röhre z bis zum Bohrer geleitet und eder natürliches Wassergefälle, oder ein Wasserreservoir mit Windel und eine Handpumpe zur Erzeugung des nöthigen Druckes benützt.

die Maschine sowohl an der horizontal, wie auch an der vertical verten Bohrsäule verwenden zu können, ist das Gehäuse ψ der Schraube Ende drehbar. Es genügt eine Drehung von 90°, um aus der horilen Bohrlage in eine verticale oder umgekehrt wechseln zu können.

Die Bohrleistung dieser von zwei Mann (so viele müssen ja stets Ort gestellt werden) leicht zu handhabenden Bohrmaschine ist im ten Gestein eine ganz ungewöhnliche und übertrifft die der, bisher die leistungsfähigste angesehenen Handbohrmaschine von Jordan erheblich. In Raibl bohrten zwei Häuer, indem sie sich von 10 0 Minuten an der Kurbel ablösten, ein $0{\cdot}40^m$ tiefes, 45^{mm} weites och, im Přibramer Granit oder im härtesten Arlberger Gneis binnen inuten, im festen Raibler Dolomit ein $0{\cdot}70^m$ tiefes Bohrloch binnen inuten.



Die hydraulischen Drehbohrmaschinen zeichnen sich durch ruhigen, alle schädlichen Vibrationen vermeidenden Gang aus, in Tiefbauen können vorhandene Grubenwässer als Betriebskraft ausgenützt werden. Dagegen sind selbe bei der Beschaffung theurer als Percussionsbohrmaschinen (sogar dann, wenn man annimmt, dass eine Drehbohrmaschine genügt, wo zwei Percussionsbohrmaschinen nebeneinander zur Verwendung kommen müssen), sie sind schwerer, nehmen mehr Raum ein, tragen keine Ventilation in sich und das Abfallwasser muss abermals gehoben werden, was auch nicht stets so einfach und leicht zu bewerkstelligen ist.

Müssen Pumpen und Accumulatoren aufgestellt werden, wie dies bei Tunnelbauten unbedingt stets der Fall ist, so wird das Anlagecapital mindestens eben so groß, wie bei der anderen Bohrmaschinengattung. Der Sprengmittelverbrauch per Currentmeter Stollenvortrieb wächst aber ganz erheblich, was in den allzu weiten Bohrminen zu suchen ist.

Wie aus dem vorerst Gesagten hervorgeht, sind es sehr eng und scharf gezogene Grenzen, innerhalb welcher eine oder die andere Bohrmaschinengattung mit Vortheil verwendet werden kann.

Eine wirkliche Concurrenz zwischen den Drehbohrmaschinen und den Percussionsbohrmaschinen ist nicht denkbar, die Anwendbarkeit des einen Systems schließt gleichzeitig die des anderen, namentlich im Bergbau gänzlich aus.

Die einheimischen Gesteinsbohrmaschinen genießen einen guten Ruf, der weit über die Grenzen des Kaiserstaates hinausgeht. Es stehen in Verwendung:

Percussionsbohrmaschinen, Patent Schram-Mahler, bei folgenden Bergwerken: k. k. Bergdirection Přibram 8, k. k. Bergverwaltung Raibl 2, Bergverwaltung zu Carpano 6, Betriebsdirection zu Neumarktl 3, in Deutschland zusammen 68, Belgien 4, Russland 16, Frankreich 6, Schweden 4, England 12, Amerika 4, zusammen 133.

Von den neuen Drehbohrmaschinen, Patent Jarolimek, bei folgenden Werken: k. k. Bergverwaltung Raibl 2 hydraulische, 1 Handbohrmaschine; k. k. Bergdirection Idria 1 hydraulische, 1 Handbohrmaschine; k. k. Bergdirection Přibram 1 hydraulische, 2 Handbohrmaschinen; zusammen 3 hydraulische und 4 Handbohrmaschinen, zu denen in kürzester Zeit noch einige hinzukommen werden. Gesteinsbohrmaschinen fremdländischer Erzeugung stehen beim Bergbaue Österreichs unseres Wissens nur wenige in Verwendung, dagegen im Arlbergtunnel nur System Brandt und Ferreaux.

Einem Berichte aus Raibl, betreffend die currente Arbeit mit der hydraulischen Drehbohrmaschine, ist Folgendes zu entnehmen:

n
s
g
s
r
n-
n
h
ie
s
n
g
en
a-
d

Übersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artillerie-Wesens während des Jahres 1881 [1]).

Nach officiellen Acten zusammengestellt

von

Johann Sterbenz,

Hauptmann des Artilleriestabes.

Die Arbeiten der Artillerie-Section des Militär-Comité's betrafen auch im Jahre 1881 in erster Linie die Fortbildung und Ergänzung des Geschützmaterials für den Belagerungs-Artilleriepark, sowie die Schaffung eines wirksamen und genügend dauerhaften 15^{cm} Küstengeschützes aus Stahlbronze.

Die Erprobung von Fahrbremsen für Feldlaffeten, dann jene einer widerstandsfähigeren 7^{cm} Gebirgslaffete, gehörten unter Anderem gleichfalls zu den wichtigeren Aufgaben des Militär-Comité's im abgelaufenen Jahre.

Die Versuche mit neuen Armeerevolvern, die für den Gebrauch verkürzter Patronen eingerichtet sind, wurden fortgesetzt.

Die Frage nach einem besser entsprechenden Pulver für die Gewehrpatronen M. 1877 konnte in befriedigender Weise zum Abschluss gebracht werden.

Die hervorragendsten der hiemit angedeuteten Versuche werden im Nachfolgenden ausführlicher besprochen.

Feld- und Gebirgs-Geschützmaterial.

Die Versuche mit Bremsen, welche schon bei der Erprobung des Feld-Artilleriematerials M. 1875 durchgeführt wurden, hatten keinen praktischen Erfolg ergeben. Frictions- und Balkenbremsen, welche damals experimentirt wurden, erwiesen sich theils als nicht genügend

[1]) Diese Artikelreihe begann im 2. Hefte des Jahrganges 1865 und wurde im 2. und 8. Hefte des Jahrganges 1866, im 1. Hefte der Jahrgänge 1868 und 1869 der „Mittheilungen über Artillerie- und Kriegswissenschaften", dann im 1. Hefte des Jahrganges 1870, 2. und 3. d. Jhrgs. 1871, 4. und 5. d. Jhrgs. 1872, 3. d. Jhrgs. 1873, 3. und 4. d. Jhrgs. 1875, 3. und 4. d. Jhrgs. 1877, 3. d. Jhrgs. 1878, 4. d. Jhrgs. 1879, 4. d. Jhrgs. 1880 und 5. und 6. d. Jhrgs. 1881 der „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" fortgesetzt.

wirksam, theils hatten sie nicht die erforderliche Haltbarkeit als Laffetenbestandtheil, oder sie nahmen bei ihrem Gebrauche die Laffetenräder zu sehr in Anspruch. Bei der Einführung des Feld-Artilleriematerials M. 1875 erhielten die Laffeten daher nur die üblichen Radschuhe. Da aber eine einfache und doch wirksame Fahrbremse bei einem Manövrirfuhrwerk viele Vortheile gewährt, sah sich das Militär-Comité zur Wiederaufnahme der einschlägigen Versuche veranlasst.

Im Jahre 1881 wurde nun zunächst bei 9^{cm} Feldlaffeten eine Bremse experimentirt, die sich von jener der Batterie-Munitionswägen M. 1875 hauptsächlich durch die Anbringungsart des Bremsbalkens unterscheidet. Dieser ist an den Laffetenwänden und den Achsmitnehmern derart befestigt, dass er sich blos um seine Axe drehen lässt: die an den Bremshebeln angebrachten Bremsschuhe bewegen sich also beim Drehen des Bremsbalkens in Kreisbögen. Das Drehen des Bremsbalkens erfolgt durch einen zwischen den Laffetenwänden angebrachten Bewegungsmechanismus, welcher mittelst einer über das Stirnblech der Laffete ragenden Kurbel angetrieben wird.

Die Erprobung der Bremsen hatte deren Brauchbarkeit als Fahrbremse, sowie ihre Widerstandsfähigkeit als Laffetenbestandtheil beim Schießen und endlich die Verwendbarkeit derselben zur Einschränkung des Rücklaufes zum Gegenstande.

Beim Bergabfahren vermochte man mittelst der Bremse die Bewegung der Laffete sowohl bei aufgesessener, als auch bei abgesessener Bedienungsmannschaft im Schritt und im Trab so weit zu hemmen, dass das Widerhalten durch die Stangenpferde entbehrlich wurde und die Bespannung im Zuge bleiben musste, um das Geschütz in der Bewegung zu erhalten.

Die Haltbarkeit der Bremse als Laffetenbestandtheil wurde durch 250 Schüsse größtentheils mit shrapnelschweren Hohlgeschossen bei Anwendung verschiedener Elevations- und Senkungswinkel constatirt, bei welchen jedoch der Rücklauf nicht gehemmt wurde; es zeigten hiebei alle Theile der Bremse die volle Widerstandsfähigkeit gegen die Erschütterungen beim Schusse.

Die Bremse der 8^{cm} Feldkanone hat für den Antrieb der Bewegung statt der Kurbel ein kleines Rad.

Durch die Anwendung der Bremse als Schussbremse vermochte man den Rücklauf des Geschützes auf ebenem festen Boden beim Schießen aus der 9^{cm} (8^{cm}) Feldkanone M. 1875 und Anwendung von Hohlgeschossen auf $1{\cdot}88^{m}$ ($1{\cdot}64^{m}$), und bei Anwendung von shrapnel-

schweren Hohlgeschossen auf 2·32^{m} (1·85^{m}) einzuschränken. Da bei nicht gebremstem Geschütze in derselben Aufstellung der Rücklauf 4 bis 7^{m} beträgt, so ist die Wirksamkeit der Schussbremse wohl außer allem Zweifel.

Auch hiebei hat sie keinerlei Formveränderungen erlitten, welche deren späterem Gebrauche beim Fahren abträglich gewesen wären.

Die Frage nach einer entsprechenden Laffetenbremse ist also ihrer Lösung nahe gerückt.

Infolge der günstigen Ergebnisse der Versuche mit 8^{cm} und 9^{cm} Hinterlad-Feldkanonenrohren M. 1875, deren Schildzapfen mit Hülsen aus Bessemerstahl Nr. 5 von 5^{mm} Wandstärke bekleidet waren, genehmigte das Reichs-Kriegsministerium über Antrag des Militär-Comité's, dass sämmtliche in den Händen der Artillerie-Truppen befindlichen Feldkanonenrohre mit solchen Hülsen versehen und auch alle neu erzeugten 8^{cm} und 9^{cm} Rohre M. 1875 an den Schildzapfen mit solchen Stahlhülsen bekleidet werden.

Die im Jahre 1880 begonnenen Versuche mit der neuconstruirten, aus Stahlblech angefertigten und in einigen Dimensionen stärker gehaltenen 7^{cm} Gebirgslaffete[1]) wurden 1881 fortgesetzt.

Durch dieselben sollte hauptsächlich die Widerstandsfähigkeit der Laffete beim Schießen auf ungünstigem Boden erprobt werden. Zu diesem Zwecke hatte man verschieden große, kantige Steine unregelmäßig gelagert und mit hydraulischem Mörtel fest verbunden, und auf diese Art einen Geschützstand hergestellt, welcher den Verhältnissen im Hochgebirge möglichst nahe kam.

Auf Grund der vorjährigen Versuchserfahrungen war das Stirnblech der Laffete — in der Form geändert und verstärkt — aus Bessemerstahl angefertigt und die Richtschraubenmutter zur Vermeidung des Schlotterns der Richtschraube etwas verlängert worden; ferner wurden anstatt der normalen Räder andere mit je zwei Felgen aus gebogenem Holze angewendet und die Laffetenwände durch ein unteres Laffetenblech versteift.

Die Versuche ergaben, dass die neue, nicht gewichtigere 7^{cm} Gebirgslaffete bei nahezu gleichen Rücklaufverhältnissen eine wesentlich größere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkungen beim Schusse besitzt, als die normale.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1880, G. A. Seite 193.

Festungs- und Küsten-Geschützmaterial.

Die Resultate der Versuche mit den stahlbronzenen 12^{cm}, 15^{cm} und 18^{cm} Hinterladkanonen hatten schon im Jahre 1880 die Kriegsbrauchbarkeit dieser Geschütze constatirt, infolge dessen dieselben im Mai 1881 die Allerhöchste Sanction unter der Benennung „Belagerungskanonen M. 1880" erhielten [1]).

Nun war es aber von großem Interesse, über die Ausdauer dieser Geschütze noch weitere Aufschlüsse zu erlangen, weshalb zunächst die Erprobung der genannten drei Kaliber fortgesetzt wurde.

Mit dieser Ausdauerprobe ließ sich sehr nützlich die zweckmäßigste Art der Rücklaufhemmung ermitteln.

Das stahlbronzene 12^{cm} Belagerungskanonenrohr konnte dem Ausdauerversuche nicht in einem Zuge unterzogen werden, weil es zur Erprobung verschiedener Pulversorten reservirt werden musste. Es wurden auch im Laufe des vorigen Jahres aus demselben bei Pulverversuchen 42 Schüsse abgegeben und dadurch die Gesammtschusszahl 1042 erreicht. Das Ausdauerschießen wird heuer fortgesetzt.

Nach je 100 bis 200 Schüssen aus den stahlbronzenen 15^{cm} und 18^{cm} Belagerungskanonen wurde der Einfluss der Rohrabnützung auf die Anfangsgeschwindigkeit und Schusspräcision durch Messen der Geschossgeschwindigkeit und durch Abgabe einer Präcisionsserie bestimmt.

Das Schießen mit der 15^{cm} Belagerungskanone hat ergeben, dass dessen Schusspräcision nach circa 1200 Schüssen ungenügend wird.

In der nachfolgenden Tabelle sind die nach der Gesammtschusszahl 961, 1102 und 1183 des Rohres ermittelten Geschossgeschwindigkeiten und Gasspannungen angegeben:

Das Messen der Geschossgeschwindigkeit hat stattgefunden		Gattung	Gewicht		Mittlere	Größte
			des Geschosses	der Ladung	Geschossgeschwindigkeit auf 50^{m} vor der Mündung	Gasspannung
am	nach der Gesammt-Schusszahl		Kilogramm		Meter	Atmosphären
7. Jänner 1881 .	961	Hohlgeschoss	31·5	7·8	446·24 [2])	1219	1249
8. Juli 1881 . .	1102				447·07	1195	1340
15. December 1881	1183				437·55	1000	1015

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1880, G. A. Seite 194 u. ff.

[2]) Gegen die ursprüngliche Anfangsgeschwindigkeit bereits eine Abnahme von 29^{m}.

Nach 1102 Schüssen wurden, wie aus der Tabelle ersichtlich nahezu dieselben Resultate erzielt, wie nach 961 Schüssen. Die 1108 Schüssen abgegebene Präcisionsserie mit Hohlgeschossen auf 00m Distanz lieferte mit 20 Schüssen von 22, welche unter gleicher vation abgegeben worden sind, nachfolgende Resultate:

Mittlere Höhenabweichung 1·63m, mittlere Seitenabweichung 1·43m, ittlere Längenabweichung 18·6m, größte Höhenstreuung 6·75m, größte eitenstreuung 7·43m, größte Längenstreuung 78·2m.

Bei zwei Schüssen schlugen die Geschosse 364m beziehungsweise 00m vor dem Ziele auf.

Bei der nach 1188 Schüssen abgegebenen Präcisionsserie schlugen n 19 unter der auf Grund der Probeschüsse ermittelten Elevation schossenen Projectilen 8 Geschosse auf 100 bis 300m vor dem Ziele auf.

An den nach dem Schießen aufgefundenen Geschossen war zu kennen, dass die Führung derselben im Rohre bereits eine schlechte war.

Der nach dieser Schusszahl durch die Rohrabnützung eingetretene rlust an Geschossanfangsgeschwindigkeit betrug 39m.

Bei der Untersuchung nach Schluss des Versuches zeigte sich die ündrische gezogene Bohrung um blos 0·1mm, das gezogene Geschosslager er um 6 bis 7mm erweitert. Die Ausbrennungen, deren größte Tiefe 5mm betrug, erstreckten sich vom Beginne der Züge auf 100cm nach rn und auf 25cm nach rückwärts.

Die eiserne hohe 15cm und 18cm Batterielaffete, welche her bei 2849 Schüssen und Würfen in Verwendung stand, hat in len Theilen volle Haltbarkeit bewährt.

Zur Hemmung des Rücklaufes sind bei 12cm und 15cm Belagerungskanonen zuerst ziemlich gewichtige Rücklaufhemmkeile mit ufschienen verwendet worden. Diese Keile mussten genau in die Radne eingerichtet werden, und entsprachen ihrer Bestimmung nur unter instigen Umständen, d. i. auf trockener Bettung; war hingegen die ettung durch Nässe oder Reif glatt, so wurden dieselben von dem rückspielenden Geschütze ungleichmäßig zurückgestoßen. Die Laffetenänder gelangten in solchen Fällen verschieden hoch auf die Keile, wodurch das Geschütz in die Gefahr kam, umzustürzen.

Dieser Übelstand konnte durch Befestigen der Keile mittelst ken und Streben nicht beseitigt werden. Es wurden deshalb erert Versuche mit einer hydraulischen Bremse vorgenommen [1]).

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1881, G. A. Seite 196.

Bei diesen Versuchen war der Cylinder der Bremse durch einen Kloben mit der Laffete verbunden, und die Kolbenstange mittelst eines Bolzens an einen Fixpunkt befestigt, welcher in der Brustwehrsocke lag. Zur Erprobung der Bremse wurde aus 15^{cm} und aus 18^{cm} Kanonen geschossen, die in einem versenkten Geschützstande aufgestellt waren. Dieser Versuch ergab, dass bei Anwendung der hydraulischen Bremse der Rücklauf unter allen Verhältnissen bis auf etwa 1·2^{m} beschränkt werden kann.

Um das Vorlaufen des Geschützes nach dem Schusse zu bewirken, wurden mit Erfolg die Rücklaufkeile M. 1873 benützt.

Mit der Beschränkung des Geschützrücklaufes war jedoch der Übelstand verknüpft, dass beinahe bei jedem Schusse die Rohrbohrung durch die in der Scharte aufgewirbelte Erde stark verunreinigt wurde und nach jedem Schusse ausgewischt werden musste.

Bei 12^{cm} und 15^{cm} Kanonen gelangten noch minder gewichtige und mehr handsame Keile als jene mit Laufschienen zur Anwendung, welche jedoch auch nur auf trockener Bettung entsprachen. Beim Schießen auf glatter Bettung hat sich einstweilen am zweckmäßigsten gezeigt, dem Geschütze den ungehemmten Rücklauf bis auf die mit Pfosten bekleidete Einfahrtsrampe des versenkten Geschützstandes zu lassen; nach Vollendung desselben läuft das Geschütz bis in die frühere Aufstellung zurück.

Bei 18^{cm} Kanonen vermochte man den Rücklauf unter allen Verhältnissen durch Rücklaufkeile zu beherrschen.

Mit dem stahlbronzenen 18^{cm} Belagerungskanonenrohre Nr. 1, M. 1880 [1]), wurden zur Erprobung der Ausdauer, sowie zur Verification der Portée und der Präcisionswerte im abgelaufenen Jahre 305 Schüsse und Würfe abgegeben und dadurch die Gesammtschusszahl auf 1638 gebracht. Die Beschaffenheit der Rohrbohrung hat sich dadurch nur unwesentlich geändert. Die Erweiterung derselben vergrößerte sich zwischen den Feldern an der Mündung von 0·50 auf 0·65^{mm}, an der vorderen Grenze des gezogenen Geschosslagers von 0·40 auf 0·60^{mm}, an der rückwärtigen Grenze des Geschosslagers von 0·25 auf 0·50^{mm}. In den Zügen war die entstandene Erweiterung etwas geringer; dieselbe beträgt jetzt beziehungsweise 0·55, 0·40 und 0·40^{mm}. Die Rauheiten der Bohrung haben nicht zugenommen.

Die Einreichungstiefe des geladenen Geschosses, welche beim neuen Rohre 463·3^{mm} betragen hat, ist jetzt 464·6^{mm}.

Der Ausdauerversuch mit diesem Rohre wird heuer fortgesetzt.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1881, G. A. Seite 202 u. ff.

Die Versuche mit 15^{cm} Küstenkanonenrohren aus Stahlbronze[1]) wurden im Jahre 1881 in der Absicht fortgesetzt, die Ausdauer dieser Rohre zu erhöhen.

Der hiebei zu betretende Weg war durch die früheren Versuche vorgezeichnet, weil dieselben constatirten, dass durch die Anwendung einer feuerbeständigeren Futterröhre im Ladungsraume die Brauchbarkeitsdauer solcher Rohre verdoppelt werden kann. Es waren daher die neuen Versuchsrohre ebenfalls mit einer Futterröhre zu versehen; für letztere musste aber eine härtere Legirung gewählt werden, weil sich die 2½- bis 3percentige Bronze der Futterröhre des Rohres Nr. 1 als zu weich und deshalb als zu leicht deformirbar erwiesen hatte. Um den Beginn der gezogenen Bohrung, dessen möglichste Conservirung vor Ausbrennungen für das correcte Einschneiden der Felder von Wichtigkeit ist, besser gegen die zerstörende Wirkung der Pulvergase zu schützen, war es angezeigt, der Futterröhre der neuen Rohre eine etwas größere Länge zu geben.

Die günstigen Resultate der Experimentirung von Geschossen mit Kupferbandführung und Eisencentrirung bei den Belagerungskanonenrohren bestimmten das Militär-Comité weiter zu versuchen, ob sich diese Vortheile nicht auch bei den Küstenkanonenrohren erreichen lassen, denn gerade einer der wesentlichsten Vorzüge dieser Anordnung der Geschossführungstheile — der Wegfall jeder Schwächung des vorderen Geschosstheiles durch eine Nuth oder Sicke — kommt besonders bei Geschützen zur Geltung, welche gegen Panzer zu wirken bestimmt sind. Überdies gestattet das Vorhandensein nur eines Kupferbandes am rückwärtigen Geschosstheil die progressive Steigerung der Zugwindung vom Geschosslager gegen vorn, wodurch die Einleitung der Geschossrotation zunächst dem vorderen, durch die Spannung der Pulvergase minder beanspruchten Bohrungstheil übertragen, der Beginn der Züge also entlastet wird — ein Umstand, der bei Stahlbronzerohren von Belang schien.

Nach diesen Grundsätzen wurde nunmehr die Erzeugung eines 15^{cm} Küstenkanonenrohres in Angriff genommen, dessen Länge behufs besserer Ausnützung des progressiv wirkenden Pulvers um sechs Kaliber gegen jene des Rohres Nr. 1 vergrößert wurde. Da die Artillerie-Zeugsfabrik jedoch die Anwendung des progressiv ansteigenden Dralles in Stahlbronzerohren nicht für vortheilhaft hielt und die constante Zugwindung befürwortete, so wurde noch ein zweites Rohr nach den von der Fabrik aufgestellten Constructionsgrundsätzen erzeugt.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1881, G. A. Seite 210 u. ff.

Es gelangten daher zwei 15^{cm} Küstenkanonenrohre zur Experimentirung, welche hinsichtlich der Leistungsfähigkeit gleich und nur hinsichtlich der Bohrungsconstruction verschieden waren. Während eines dieser Rohre — jenes Nr. 2 — für Geschosse mit sechs Kupferringen bestimmt und daher mit glattem cylindrischen Geschosslager und gleichförmig ansteigender Zugwindung construirt war, hatte das zweite Versuchsrohr, d. i. jenes Nr. 3, für die Anwendung von Geschossen mit Kupferbandführung ein gezogenes conisches Geschosslager und einen progressiv ansteigenden Drall.

Das Rohr Nr. 3 wurde von der Artillerie-Zeugsfabrik aus 8percentiger, das Rohr Nr. 2 aus 6percentiger Bronze hergestellt; beide Rohre wurden mit einer Futterröhre aus 3·5percentiger Bronze versehen.

Noch ist zu erwähnen, dass die Centrirung des Geschosses beim Laden, wie sie zu den eigenthümlichen Vortheilen des Systems mit Bandführung und conischem gezogenen Geschossraume gehört, dadurch auf das Rohr für Geschosse mit Ringführung (Rohr Nr. 2) übertragen worden ist, dass das Geschosslager enger als das Patronenlager gehalten wurde, und der vorderste Führungsring des Geschosses behufs Centrirung im vorderen Übergangsconus einen etwas kleineren — der letzte Führungsring hingegen einen etwas größeren Durchmesser erhielt, als die übrigen; die Centrirung des Geschosses beim Laden wurde also durch Lagerung dieser Ringe im vorderen und im rückwärtigen Übergangsconus herbeigeführt.

Das Rohr Nr. 2 hatte 30 Züge und einen schwächeren Drall (Drallänge 35 Kaliber), jenes Nr. 3 36 Züge und einen Drall von 25 Kalibern; die Verschlüsse beider Rohre waren für die Centralzündung eingerichtet.

Bei der Experimentirung gelangten zuerst 50^{kg} wiegende gußeiserne Ersatzgeschosse aus beiden Rohren zur Verwendung.

Die Ersatzgeschosse des Rohres Nr. 2 hatten an dem ogivalen Theile einen in Eisen hergestellten Centrirwulst; am cylindrischen Theile waren anfänglich zehn Führungsringe aus Zinn-Zink angebracht; nachdem sich dieses Führungsmaterial aber gleich bei der ersten Experimentirung als zu weich erwies, erhielten die Geschosse sechs Führungsringe aus Kupferdraht.

Die Ersatzgeschosse für das Rohr Nr. 3 waren mit Eisencentrirung und einem kupfernen Führungsbande versehen, welches — um der elastischen Ausdehnung des Rohres beim Schusse Rechnung zu tragen — einen um $0·4^{mm}$ größeren Durchmesser hatte, als der Bohrungsdurchmesser zwischen den Zügen betrug.

Infolge der Versuchsergebnisse des Vorjahres wurde für die Geschützladungen das 21^{mm} Geschützpulver verwendet. Die Korndichte desselben schwankte bei den einzelnen Erzeugungsserien zwischen 1·73 und 1·77, woraus, sowie im Hinblick auf die etwas abweichende Erzeugungsweise der einzelnen Lieferungspartien sich deren nicht ganz gleiches Leistungsvermögen erklärte. Indem man diesem Umstande Rechnung trug, wurde bei jedem Rohre thunlichst Pulver von einer Erzeugungsserie benützt.

Die Ermittlung der Normalpulverladung ergab für das Rohr Nr. 2 50^{kg}, für das Rohr Nr. 3 14·5^{kg}. Die Anfangsgeschwindigkeit des 50^{kg} wiegenden Ersatzgeschosses betrug beim Rohre Nr. 2 512^{m}, beim Rohre Nr. 3 511^{m}. Die mittelst des Meißelapparates constatirten Gasspannungen betrugen im Mittel circa 2100 Atmosphären; dieselben blieben somit um etwa 500 Atmosphären unter der zulässigen Maximalgasspannung von 2600 Atmosphären.

Um einen verlässlichen Schluss hinsichtlich der Geschossführung ziehen zu können, wurde sodann aus jedem Rohre eine Präcisionsserie gegen ein 3000^{m} entferntes Ziel abgegeben; hiebei resultirten folgende Präcisionswerte:

	Beim Rohre: Nr. 2	Nr. 3
Mittlere Höhenabweichung	1·83^{m}	1·13^{m}
„ Seitenabweichung	1·31^{m}	1·09^{m}
„ Längenabweichung	18·2^{m}	12·1^{m}

Die aufgefundenen Geschosse beider Rohre zeigten an ihren Führungsmitteln vollkommen correcte Feldereinschnitte, was die richtige Führung der Geschosse erwies.

Um zu erfahren, ob die Stahlgeschosse für das Rohr Nr. 2 durch das Einschneiden der Nuthen für die Führungsdrähte nicht zu sehr geschwächt werden, wurde aus diesem Rohre gegen eine 22·8^{cm} starke schmiedeiserne Platte mit Stahlgeschossen geschossen. Diese Geschosse durchschlugen das Ziel vollkommen, ohne wesentliche Deformation zu leiden, und haben dadurch für das senkrechte Auftreffen auf schmiedeiserne Panzer die volle Haltbarkeit gezeigt.

Infolge dieser günstigen Resultate wurde nun bei beiden Rohren zur Ermittlung der Ausdauer übergegangen.

Als im Laufe des Versuches die Aussicht auf einen befriedigenden Abschluss stieg, wurde die Ausdauerprobe mit dem Schießen zur Portée-Ermittlung der Zünderhohlgeschosse vereint.

Was die Resultate mit diesen Geschossen betrifft, so wurde beim Rohre Nr. 2, dessen Hohlgeschosse dieselbe Construction der Führungs-

theile besaßen, wie die Ersatzgeschosse, die Geschossanfangsgeschwindigkeit mit 549^{m} gemessen; beim Rohre Nr. 3, dessen Hohlgeschosse statt des Centrirwulstes ein kupfernes Centrirband hatten, betrug diese Größe ebenfalls 549^{m}. Das hieran schließende Portéeschießen auf 3000, 4500 und 6000^{m} lieferte günstige Ergebnisse hinsichtlich der Schusspräcision und genügend Material für die Aufstellung der Schießtafeln.

Über den Einfluss der Rohrabnützung auf die Größe der Anfangsgeschwindigkeit ergab der Ausdauerversuch, dass jene Veränderungen, welche in 15^{cm} Stahlbronzerohren für große Ladungen durch die Abgabe von 400 Schüssen herbeigeführt werden, eine Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit von nur 13 bis 16^{m} zur Folge haben. Zur Beurtheilung des Einflusses der Rohrabnützung auf die Schusspräcision werden die folgenden Versuchsresultate angeführt:

Rohr:	Nr. 2	Nr.
Zahl der abgegebenen Schüsse	353	26
Präcisionswerte nach Abgabe dieser Schüsse:		
Mittlere Längenabweichung	9·40^{m}	9·40
„ Seitenabweichung	0·59^{m}	0·82
„ Höhenabweichung	0·97^{m}	0·96

Der Vergleich dieser Präcisionswerte mit jenen, welche bei noch ungebrauchtem Rohre resultirten, zeigt, dass nach Abgabe dieser Schüsse keines der Rohre an Treffähigkeit eingebüßt hat. Die weiteren Präcisionsserien haben dargethan, dass selbst nach einer Schusszahl von 40 die Schusspräcision bei keinem der beiden Rohre nachweisbar vermindert worden ist; die Beschaffenheit der bei den letzten Schüssen gebrauchten Geschosse zeigte jedoch, dass die Führung nicht mehr tadellos war. Da ferner im Durchschnitt die mit dem Rohre Nr. 3 auf 3000 erzielten mittleren Höhenabweichungen das 1·1fache derjenigen betragen, welche dem Rohre Nr. 2 zukommen, so ist — mit Rücksicht auf den Umstand, dass selbst bei Rohren gleicher Bohrungsconstruction größere Differenzen in den Durchschnittsziffern der Präcisionswerte vorkommen — die Schusspräcision beider Rohre als gleichwertig zu betrachten.

Nach beendigtem Ausdauerschießen wurden noch Percussionszünder für die Hohlgeschosse erprobt und die Küstenlaffete durch die Abgabe von Senkschüssen tormentirt.

Nachdem man sich vorerst durch Schießen einiger blos mit der Sprengladung versehenen Geschosse überzeugt hatte, dass vorzeitige Geschossexplosionen durch den Stoß der Geschützladung nicht herbeigeführt werden, wurden mehrere mit Percussionszündern nach M. 1875/8 adjustirte Geschosse geschossen, von welchen die Mehrzahl beim Auf-

lag auf dem Haideboden explodirte; das Blindgehen einer geringen ll war die Folge einer zu schwachen Schlagladung.

Die Rahmenlaffete hat auch bei Senkschüssen unter 10° gut sprochen.

Die wichtigsten, in Bezug auf die Bohrungsabmessungen beim en Rohre ersichtlich gemachten Veränderungen, welche die beiden suchsrohre durch Abgabe von 400 Schüssen erlitten, zeigt die nachgende Zusammenstellung:

	Rohr: Nr. 2	Nr. 3
In den Feldern des Rohrkörpers:		
ichst der Mündung	+ 0·35^{mm}	+ 0·25^{mm}
160^{cm} von der Mündung . .	+ 0·70^{mm}	+ 0·35^{mm}
In den Zügen des Rohrkörpers:		
Mittel	+ 0·15^{mm}	+ 0·05^{mm}
hst der Futterröhre	+ 0·6 bis 0·9^{mm}	+ 0·25 bis 1·00^{mm}
In den Feldern der Futterröhre:		
der vorderen Grenze . . .	+ 0·80^{mm}	fast 0
bis 29^{cm} vom Beginn der Felder	+ 1·25^{mm}	+ 1·25^{mm}
Beginn der Felder	+ 2·25^{mm}	+ 1·60^{mm}
In den Zügen der Futterröhre:		
der vorderen Grenze . . .	+ 0·10^{mm}	+ 2·0^{mm}
vom Beginn der Züge . .		+ 0·30^{mm}
" " " " . .		0
Beginn der Züge		+ 0·35^{mm}
Im Patronenlager:		
der vorderen Grenze . . .	+ 0·50^{mm}	+ 0·20^{mm}
der Mitte	+ 0·20 bis 0·40^{mm}	+ 0·20^{mm}
der rückwärtigen Grenze . .	+ 0·55^{mm}	+ 0·40^{mm}

Das Rohr Nr. 3 war von der Futterröhre stärker ausgebrannt, als Nr. 2, was in der Beschaffenheit des Rohrmaterials — einer zinnreren, minder feuerbeständigen Bronzelegirung, als jene des Rohres 2 — begründet ist.

Auf diesen Umstand ist auch das Aufstauchen der Futterröhre des s Nr. 3 zurückzuführen, weil infolge des härteren, steiferen ials des Rohrkörpers dieser weniger an der durch den Gasdruck geführten Ausdehnung participiren konnte, das weiche Material

der Futterröhre durch die Pression des Geschosses also eine Streckung beziehungsweise ein Anwachsen am vorderen, gleichfalls gegen den harten Rohrkörper gestützten Theile erfahren musste.

Nach dem Vorstehenden ist die Aufgabe der Schaffung stahlbronzener 15^{cm} Küstenkanonen als gelöst zu betrachten, weil die experimentirten Rohre die geforderte Leistungsfähigkeit gegen Panzer, eine vorzügliche Schusspräcision und eine hinreichende Ausdauer gezeigt haben.

Die allgemein anerkannten Vortheile der Führung des Geschosses durch ein Kupferband und der hiebei möglichen Anwendung des Progressivdralles konnten jedoch bei dem Rohre Nr. 3 aus dem Grunde nicht zur vollen Geltung kommen, weil zu demselben eine zinnreichere Legirung verwendet worden war.

Für die Folge empfiehlt es sich, die beim Rohre Nr. 2 befolgte Erzeugungsweise unter Anwendung einer 6percentigen Bronze beizubehalten.

Da endlich gegenüber der zweckmäßigen Wahl und Behandlung des Rohmaterials der Einfluss des Dralles und der Geschossführung in den Hintergrund tritt, so wird, um weitere Experimente vermeiden zu können, die beim Rohr Nr. 2 angewendete Drallordnung und Geschossführung beibehalten werden.

Bei der Verwendung des eisernen 21^{cm} Hinterladmörsers M. 1873 gegen die See zeigte sich — wie dies überhaupt bei jedem Küstengeschütze der Fall ist — die Nothwendigkeit, die Bedienung zu erleichtern und insbesondere das rasche Ertheilen der Seitenrichtung zu sichern.

Es wurde daher für diesen Mörser ein Drehrahmen mit Mittelpivot construirt und erprobt, wobei auch Anhaltspunkte für die Construction eines Drehrahmens für Hinterladküstenmörser größeren Kalibers gewonnen worden sind. Für einen solchen Rahmen empfahl sich die Anwendung des Mittelpivots, um den Raum der Geschützaufstellung möglichst zu beschränken und den Rahmen, der durch die Rückwirkung des Mörsers beim Schusse stark beansprucht wird, in seinem gefährdetsten Theile — der Mitte — gut zu unterstützen.

In dem Mittelpivot wurde anfänglich ein Kugelkranz, System Weykum, später eine gewöhnliche kreisrunde Kugelrinne eingeschaltet, auf welchen Bestandtheilen der Rahmen aufruhte; überdies war derselbe vorn und rückwärts durch Rollen, welche auf Schwenkschienen der Bettung liefen, unterstützt. Der Drehrahmen war mit einer hydraulisch

Bremse versehen und für das selbstthätige Ausrennen des Geschützes nach vollendetem Rücklauf eingerichtet.

Die bestehende 21^{cm} Hinterladmörserschleife wurde für den Gebrauch auf dem Drehrahmen entsprechend adaptirt. Der Mittelpivot und die beiden Schwenkschienen waren auf einer aus Béton und Stein hergestellten Bettung gelagert.

Die Erprobung durch Werfen unter verschiedenen Elevationswinkeln ergab hinsichtlich der Functionirung der Bremse und der Haltbarkeit der einzelnen Theile des Systems ein befriedigendes Resultat.

Es wurde ferner constatirt, dass der Drehrahmen wesentlich an Beweglichkeit gewinnt, wenn derselbe lediglich auf dem Kugelkranze, beziehungsweise auf der Kugelrinne und nicht auch auf den Rollen aufruht. Im ersteren Falle konnte der Rahmen leicht durch zwei Soldaten zur Seite geschwenkt werden. Bei Anwendung der gewöhnlichen Kugelrinne war die Bewegung des Rahmens ruhiger und gleichmäßiger als beim Gebrauche des Kugelkranzes; auch mussten bei letzterem, um ein Verschieben des Rahmens nach erhaltener Seitenrichtung zu verhindern, die Rollen durch Keile fixirt werden. Diese zu geringe Stabilität des Drehrahmens auf dem Kugelkranze macht es auch erklärlich, dass bei dieser Aufstellung des Geschützes die Breitenstreuungen durchschnittlich größer ausfielen, als bei jener auf der Kugelrinne.

Das rasche Ertheilen der Seitenrichtung nach einer beliebigen Wurfdirection ist sowohl bei der Aufstellung des Geschützes auf dem Kugelkranze, als auch bei jener auf der Kugelrinne verbürgt, weil das Ertheilen der Höhenrichtung und der Übergang von einer Wurfdirection in eine um 20° abweichende in 0·5 bis 1·0 Minuten ausgeführt werden konnte.

Zur Completirung des Belagerungsgeschützparkes war ein Geschütz erforderlich, welches den Sappen- und Minenangriff durch ein präcises Wurffeuer zu unterstützen vermag. Um ein solches zu erlangen, wurde zur Erzeugung und ersten Erprobung eines 9^{cm} Hinterladmörsers geschritten.

Das stahlbronzene 9^{cm} Hinterladmörserrohr ist 0·687^{m} lang und wiegt mit eingelegtem Verschlusse 72^{kg}. Dasselbe hat im Wesentlichen die analoge Bohrungsconstruction wie das 9^{cm} Feldkanonenrohr M. 1875, jedoch einen stärkeren Drall.

Der Flachkeilverschluss hat statt der Ladebüchse eine umlegbare Ladeschale und ist für die Centralzündung eingerichtet. Zur Ertheil-

lung der Elevation ist an dem unteren Theile des Rohres ein Zahnbogen befestigt, welcher Elevationen bis 45° zulässt.

Die zugehörige eiserne Wandschleife wiegt 60^{kg}.

Zum Fahrbarmachen ist die Schleife mit einer Laufradachse und zwei hölzernen Speichenrädern von 600^{mm} Durchmesser ausgerüstet.

Das Gesammtgewicht des Geschützes beträgt 127^{kg}, ist somit um 23^{kg} geringer als jenes des eisernen 15^{cm} Granatmörsers M. 1859. Das Geschütz kann durch drei Mann ohne besonderen Kraftaufwand getragen und durch einen Mann leicht als zweirädriges Fuhrwerk fortgebracht werden.

Beim 9^{cm} Hinterladmörser wird das 9^{cm} Hohlgeschoss M. 1875, zur Erzeugung der zugehörigen Patronen gewöhnliches Geschützpulver verwendet.

Es wurden zuerst die Ladungsgrenzen ermittelt, innerhalb deren bei Verwendung des Steiner Geschützpulvers und der 9^{cm} Hohlgeschosse M. 1875 die Maximaldistanz von 1200^{m} und die Minimaldistanz von 200^{m} bei Anwendung des Elevationswinkels von 45° beziehungsweise 20° erreicht wird.

Die Ladung von 0·12^{kg} ergab unter 45° Elevation die mittlere Wurfweite 1229·6^{m}, während mit 0·04^{kg} unter 20° die Wurfweite 205·5^{m} erreicht wurde.

Die auf 25^{m} beziehungsweise auf 15^{m} und 10^{m} vor der Mündung gemessene Geschwindigkeit des 6·36^{kg} wiegenden 9^{cm} Hohlgeschosses betrug bei den Ladungen von 0·12, 0·08 und 0·04^{kg}, 121·5, 91·18 und 53·18^{m}.

Die beim Vorversuche abgegebenen Portéeserien lieferten folgende Resultate:

Gewicht der Pulverladung	Elevationswinkel	Erreichte mittlere Wurfweite	Mittlere		Größte	
			Längen-	Seiten-	Längen-	Breiten-
			Abweichung		Streuung	
Kilogramm	Grad	Meter				
0·04	45	259·9	23·0	1·35	86·7	4·83
0·08	20	577·0	6·1	1·15	18·7	4·75
0·12	20	971·3	11·8	0·98	36·8	3·91

Die Percussionszünder M. 1875 functionirten beim Werfen unter 45° Elevation mit der Ladung 0·04^{kg} gut; die Geschosse trafen jedoch nicht mit der Spitze auf den Boden auf.

Das Verhalten des Mörsers beim Werfen war ein günstiges. Aus selben sind im Ganzen 80 Würfe abgegeben worden; weder das serrohr noch die eiserne Schleife erlitten eine Veränderung. Der schluss des Rohres und die Abschlussmittel haben gut entsprochen; gleichen zeigte die schmiedeiserne Transportirachse bei den mit dem ser vorgenommenen Fahrversuchen die nothwendige Haltbarkeit.

Die Resultate der Vorversuche berechtigen somit zu der Erwar- g, dass der 9^{cm} Hinterladmörser zum Nahkampfe mit Vortheil zu wenden sein und den bisher hiezu normirten 15^{cm} Granatmörser an cision und Wirkung übertreffen werde.

Gegenstand weiterer Versuche war ein stahlbronzener 21^{cm} nterladmörser für Belagerungszwecke, welcher leichter und wirk- er sein soll, als der auch für den Dienst in und vor Festungen stimmte und bisher in die Küstenvertheidigung eingestellte eiserne ^{m} Hinterladmörser.

Der Forderung nach Verminderung des Rohrgewichtes wurde in ter Linie durch Wahl der Rohrmaterie Rechnung getragen. Die Wir- gssteigerung des einzelnen Wurfes gebot die Anwendung längerer, er auch gewichtigerer Geschosse von größerem Fassungsraume für Sprengladung. Hiedurch wurde, im Vereine mit der Wahl einer ckmäßigen Geschossführung, einer verbesserten Bohrungsconstruction rationellen Bemessung des Dralles, die Erhöhung der Treffähigkeit Geschützes verbürgt.

Das stahlbronzene 21^{cm} Hinterladmörserrohr besteht aus einem rohre und einer bis zum Bodenstücke desselben reichenden Schild- enfrette; die Bohrungsconstruction ist principiell jener der stahl- zenen Belagerungskanonen ähnlich; für die Entzündung der Ladung das Rohr jedoch mit einem, den Rohrkörper durchsetzenden, kupfernen dlochstollen versehen. Das Gewicht des completen Rohres beträgt ^{kg}, ist also um 1510^{kg} geringer als jenes des eisernen 21^{cm} Mörser- es.

Die eisenblecherne Wandschleife unterscheidet sich von der be- enden 21^{cm} Mörserschleife durch den Entfall des rückwärtigen npaares, sowie dadurch, dass sie Elevationen bis zu 75° gestattet. Gewicht dieser Schleife beträgt gleich jenem der Schleife für das ne Mörserrohr 2350^{kg}.

Die mit dem Mörser durchgeführten Versuche, bei welchen an- dich 2·5 und 2·8 Kaliber lange Spitzbomben mit je einem kupfernen rungs- und Centrirband zur Verwendung kamen, umfassten:

1. Ermittlung der Maximalladung des 7^{mm} Geschützp mittelst welcher den 2·5 und den 2·8 Kaliber langen Spitzbombe 84·5 und 94^{kg} Gewicht die Anfangsgeschwindigkeit von 320^{m} beziel weise 300^{m} ertheilt wird, ohne die Gasspannung von 1600 Atmos zu überschreiten.

Bei diesen Versuchen wurde der Laderaum des Mörser welcher für die Ladung von 4^{kg} hergestellt war, durch Nachreibe cessive bis zu jener Länge vergrößert, welche der Länge einer wiegenden Patrone entspricht, deren Durchmesser um $^1/_9$ kleiner der des Verbrennungsraumes. Nach dieser Herstellung des Lader wurden beim Ermitteln der Geschossgeschwindigkeit unter Anwe verschiedener Ladungen folgende Resultate erzielt:

Gewicht der Pulverladung	Gattung des Pulvers	Gewicht der		Mittlere Geschwindigkeit der			Mittlere		Größ
		2·5	2·8	2·5	2·8	Gemessen von der Mündung auf	Gasspannung bei		
							2·5	2·8	2·5
		Kaliber langen Spitzbomben					Kaliber langen Spitzbo		
Kilogr.		Kilogramm		Meter		Meter	Atmosphären		
1	7^{mm} Steiner Geschütz-pulver	84·5	94	—	84·11	25	—	—	—
2				—	140·47		—	—	—
3				—	179·66	50	—	—	—
4				—	212·65		—	—	—
5				—	246·66		—	—	—
6				283·78	270·26		1177	1190	1199
6·5				296·89	284·30		1396	1440	1450
7				313·27	300·64		1564	1633	1605

Es ist daher mit 7^{kg} Ladung wohl die in Aussicht genom Geschossanfangsgeschwindigkeit erreicht, jedoch auch die Grenze erlaubten Gasspannung überschritten worden.

Das bei den Ladungen von 4·5 und 6^{kg} versuchte Steine schützpulver hat geringere Geschossgeschwindigkeiten und größere spannungen ergeben als das 7^{mm} Geschützpulver, wurde daher nicht verwendet.

Das Verhalten der beiden Gattungen Spitzbomben war bezü des Auftreffens auf dem Boden beim Werfen mit kleinen Lad unter den Elevationswinkeln von 60° und 70° gleich; bei 70° fiele nicht mit der Spitze auf. Die Präcision war nahezu gleich; es w

ıer mit Rücksicht auf die bedeutendere Durchschlagskraft und die ößere Sprengladung nur die 2·8 Kaliber langen Spitzbomben für die itere Experimentirung des Mörsers beibehalten.

Als Maximalladung wurde die mit 6·5^{kg} Pulver angenommen, mit lcher bei dem Elevationswinkel von 45° die Wurfweite von circa 00^{m} erreicht worden war.

2. Das Werfen der Spitzbomben zur Erlangung von Daten für die ılage der Wurftafeln. Die Resultate dieser Versuche sind in der lgenden Tabelle aufgenommen.

Grad Elevation	Resultate	1	1·2	1·5	1·89	3	5	5·78	6·5
		Kilogramm Pulverladung							
		Ermittelte Geschossgeschwindigkeit in Meter							
		84·11	—	—	—	179·66	246·66	—	284·30
25	Wurfweite	567·7	727·1	—	—	2340·6	4250·3	—	5595·0
	Mittlere Längen-Abweichung	21·0	8·4	—	—	13·2	15·1	—	32·1
	Mittlere Seiten- "	0·26	0·17	—	—	1·0	1·97	—	4·33
	Größte Längen-Streuung	118·7	43·2	—	—	40·6	65·6	—	129·8
	Größte Breiten- "	0·86	0·7	—	—	3·77	8·19	—	24·0
30	Wurfweite	557·6	822·4	—	1374·7	2583·8	4520·2	—	6030·4
	Mittlere Längen-Abweichung	12·6	7·8	—	11·4	17·4	23·2	—	22·3
	Mittlere Seiten- "	0·53	0·62	—	0·8	1·9	3·07	—	4·07
	Größte Längen-Streuung	169·8	37·5	—	60·2	65·0	127·6	—	116·8
	Größte Breiten- "	2·15	2·0	—	5·13	5·94	11·09	—	16·70
35	Wurfweite	721·8	877·8	—	—	2774·0	4868·1	—	6273·3
	Mittlere Längen-Abweichung	16·1	10·6	—	—	19·7	21·4	—	47·2
	Mittlere Seiten- "	0·3	0·49	—	—	2·06	3·36	—	8·6
	Größte Längen-Streuung	55·4	41·2	—	—	72·3	87·8	—	255·5
	Größte Breiten- "	1·68	1·77	—	—	9·27	15·92	—	44·49
45	Wurfweite	767·3	919·0	1259·7	—	2880·7	5006·1	—	6640·7
	Mittlere Längen-Abweichung	13·9	9·9	6·7	—	10·3	26·9	—	20·6
	Mittlere Seiten- "	0·56	0·66	0·77	—	2·44	3·5	—	7·99
	Größte Längen-Streuung	62·7	45·6	25·8	—	42·2	96·9	—	97·3
	Größte Breiten- "	2·39	3·35	2·56	—	11·34	13·2	—	37·13
50	Wurfweite	—	—	1221·7	—	2790·2	4960·8	—	6505·6
	Mittlere Längen-Abweichung	—	—	10·7	—	18·9	10·2	—	28·7
	Mittlere Seiten- "	—	—	0·5	—	3·25	9·07	—	6·16
	Größte Längen-Streuung	—	—	39·3	—	86·8	47·2	—	135·9
	Größte Breiten- "	—	—	1·95	—	13·56	40·26	—	22·46
60	Wurfweite	—	—	1083·9	—	2377·0	4354·9	5138·3	5603·9
	Mittlere Längen-Abweichung	—	—	11·8	—	15·5	22·1	22·4	26·7
	Mittlere Seiten- "	—	—	4·4	—	1·04	6·71	3·93	4·54
	Größte Längen-Streuung	—	—	41·4	—	69·0	70·5	86·9	101·5
	Größte Breiten- "	—	—	16·07	—	4·1	27·55	18·56	25·77
65	Wurfweite	—	—	947·0	—	2105·0	3722·8	—	4853·4
	Mittlere Längen-Abweichung	—	—	10·4	—	9·1	16·0	—	28·0
	Mittlere Seiten- "	—	—	7·58	—	3·54	4·56	—	5·34
	Größte Längen-Streuung	—	—	48·0	—	44·9	89·2	—	156·8
	Größte Breiten- "	—	—	27·93	—	13·35	15·41	—	17·68

Bei den mit 1^{kg} und $1{\cdot}1^{kg}$ Ladung unter 30° abgegebenen Würfen functionirten die Percussionszünder M. 1875/80 nicht verlässlich; bei den Ladungen bis inclusive $1{\cdot}4^{kg}$ fielen unter 60° Elevation die Bomben nicht mit der Spitze auf den Boden auf; es wurde daher als die kleinste Ladung für das Werfen unter den großen Elevationswinkeln jene von $1{\cdot}5^{kg}$ und für das Werfen unter kleinen Winkeln jene von $1{\cdot}2^{kg}$ angenommen, bei welcher das Einfallen der Geschosse mit der Spitze, beziehungsweise das Functioniren der Zünder noch verlässlich eintritt.

Im Ganzen wurden 660 Würfe mit verschiedenen Ladungen abgegeben.

Die Rohrbohrung hat hiedurch unbedeutende Veränderungen erlitten. Die Erweiterung zwischen den Feldern beträgt im Beginne des gezogenen Geschosslagers $0{\cdot}25^{mm}$, dann abnehmend an der vorderen Grenze desselben $0{\cdot}1^{mm}$, und von da wachsend an der Mündung $0{\cdot}3^{mm}$. Die Erweiterung des Patronenlagers betrug $0{\cdot}15^{mm}$. Im Geschoss- und Patronenlager sind Rauheiten, im Übergangsconus unbedeutende Ausbrennungen entstanden.

Der senkrecht zur Rohraxe eingesetzte kupferne Zündlochstollen musste nach 412, beziehungsweise nach 84 Würfen durch je einen neuen ersetzt werden; der dritte Stollen wurde nach 164 Würfen unbrauchbar.

Der Verschluss des Rohres war stets gut gangbar.

Die eiserne Schleife hat durch die Abgabe der vorerwähnten Zahl von Würfen keine Änderung erlitten [1]).

Im Vergleiche mit dem eisernen 21^{cm} Hinterladmörser zeigt sich eine bedeutende Überlegenheit des experimentirten Stahlbronzemörsers.

Der letztere erreicht:

1. eine um 2000^{m} größere Maximalwurfweite, d. i. jene von 6600^{m};
2. die maximale Durchschlagskraft der aus demselben geworfenen Spitzbomben beträgt das 1·6fache derjenigen, welche beim eisernen Mörser erzielt werden kann; endlich ist
3. dessen Wurfpräcision bei Wurfweiten über 3000^{m} doppelt so groß als jene des eisernen Mörsers.

Das Bedürfnis, Laffeten für Scharten von minimaler Öffnung zu besitzen, führte zur Wiederaufnahme der in früheren Jahren mit solchen Laffetentypen begonnenen Versuche [2]).

---

[1]) Der Ausdauerversuch wird im laufenden Jahre fortgesetzt.

[2]) Siehe „Mittheilungen" 1869, Seite 50 u. ff.; 1871, Seite 58 und Jahrgang 1866, 5. Heft. Die damalige Construction kam nicht zum Versuche, weil sich gleich nach der Erzeugung der Laffete das nicht correcte Functioniren des Mechanismus derselben herausstellte.

Die nicht befriedigenden Erfahrungen bei den früheren Experimenten bestimmten das Militär-Comité, von der weiteren Ausbildung der älteren Constructionen abzugehen und eine von H. Gruson in Magdeburg construirte Minimalschartenlaffete, bei welcher der hydraulische Antrieb das Wesen des Constructionsprincipes bildete, zu erproben.

Die Versuchslaffete ist eine Rahmenlaffete und besteht aus den beiden Laffetenwänden, der hydraulischen Hebevorrichtung und dem Leitschienenmechanismus.

Der wesentlichste Bestandtheil der Hebevorrichtung ist, wie schon angedeutet, eine hydraulische Presse, welche durch zwei Pumpen activirt wird, die Glycerin aus einem Behälter in den Presscylinder drücken. Durch das eingepresste Glycerin werden die beiden Druckstempel, welche tubusartig in einander greifen, in nahezu verticaler Richtung aus dem Presscylinder gedrückt und hiedurch der Rohrträger gehoben, auf welchem das Rohr mittelst der Schildzapfenlager lose aufliegt.

Zur Einleitung der Drehbewegung des Rohres um den Mittelpunkt der Scharte beim Heben oder Senken der Schildzapfen dient der Leitschienenmechanismus, dessen wichtigster Bestandtheil eine stählerne Leitschiene ist, welche mit ihrem vorderen Ende unterhalb der Scharte drehbar befestigt ist. Das mit demselben durch bronzene Führungsstücke verbundene Rohr muss beim Auf- und Abwärtsgehen der Schildzapfen eine Drehbewegung um den Drehpunkt der Leitschiene annehmen, wobei die Schildzapfenlager in bogenförmigen Coulissen an der Innenseite der Laffetenwände geführt werden.

Beim Öffnen eines Rückflussventils wird das Glycerin aus dem Presscylinder durch das Rohrgewicht in den Glycerinbehälter zurückgedrückt und so das Rohr gesenkt.

Der Rahmen gestattet die Seitwärtsbewegung des Geschützes auf zwei bogenförmigen Schwenkschienen und besitzt zur Einschränkung des Rücklaufes der Laffete auf 1^m zwei hydraulische Bremsen. Als Stützpunkt für die Seitenbewegung dient ein stählerner Pivotträger, der einen knieförmigen, nach auswärts gebogenen Arm besitzt, welcher bis zur Scharte reicht und dort den Drehpunkt der Leitschiene bildet.

Zur Verbindung mit dem Leitschienenmechanismus der Laffete haben die Rohre am unteren Theile des Vorder- und Mittelstückes je einen Anguß; zum Richten sind am Vorderstücke eine links- und eine rechtsseitige Visireinrichtung so angebracht, dass bei vollständig vorgeführtem Geschütze die Visirkorne sich nahezu in der Schartenenge befinden.

Für die Versuche wurde das Geschütz in einer aus Holz erbauten Hütte etablirt, deren Innendimensionen dem inneren Raume einer Casemate entsprachen. In der Vorderwand dieser Hütte war ein der Scharte eines Panzerthurmes nachgebildetes Schartenstück eingesetzt.

Die Laffete war schon bei der Übernahme in der Fabrik zu Buckau-Magdeburg mit 50 Schüssen tormentirt worden. Auf dem Versuchsplatze des Militär-Comité's wurden aus der stahlbronzenen 15^{cm} Minimalschartenkanone M. 1880 zur Gewinnung von Daten für die Bedienung und Handhabung der Laffete, sowie zur Verificirung der Schusspräcision des Rohres beim Schießen unter verschiedenen Elevationen mehrere Präcisionsserien abgegeben.

Die Resultate waren folgende:

Schussdistanz	Gattung des Geschosses	Gewicht des Geschosses	Gewicht der Ladung	Schusszahl	Mittlere Höhen-Abweichung	Mittlere Seiten-Abweichung	Mittlere Längen-Abweichung	Größte Höhen-Streuung	Größte Breiten-Streuung	Größte Längen-Streuung
Meter		Kilogramm			Meter					
2000	Hohlgeschoss	31·5	7·8	25	0·67	0·90	10·0	3·03	2·85	44·8
4000				22	1·85	2·96	9·0	9·87	11·58	47·6
6000				22	—	3·61	25·3	—	13·64	120·6
2000				13	0·56	0·43	8·9	1·83	1·97	26·7
2000	Shrapnel	36·9		23	0·62	0·70	8·4	3·29	2·28	42·2

Die erlangten Präcisionswerte stimmen mit den analogen Serien, welche bei der Experimentirung der stahlbronzenen 15^{cm} Belagerungskanonen M. 1880 erreicht wurden, überein. Bei der letzten Serie mit Hohlgeschossen auf 2000^{m} Distanz wurden nach Ermittlung der Richtelemente zehn Schüsse im Schnellfeuer binnen 9 Minuten 30 Secunden abgegeben und hiebei die oben angeführten Resultate erzielt.

In circa zwei Minuten konnte mittelst der hydraulischen Hebevorrichtung das Rohr aus der Lage unter 25° Elevation in jene von 10° Senkung gebracht werden. Die verschiedenen Handhabungsarbeiten wurden anstandslos durchgeführt. Das Verhalten der Laffete, sowie die Bewegung des Rohres waren bei allen Schüssen tadellos. Die Bedienung des Geschützes, zu welcher sechs Mann erforderlich sind, war einfach und leicht.

Die Erprobung der Laffete ist als beendet zu betrachten.

Die mit einer Backenbremse versehene Depressionslaffete M. 1859 für schwere 15^{cm} Granatkanonen, sowie die gleichfalls mit einer solchen Bremse versehene 12^{cm} und 15^{cm} Festungs-

laffete M. 1859[1]) haben in der Aufstellung auf dem Reihbalken und auf einer Casematbettung ohne Kugelrinne bei den Versuchen im Jahre 1880 bezüglich der Hemmung des Rücklaufes entsprochen. Da sich jedoch eine große Beanspruchung des Reihbalkens und der Verbindung desselben mit dem Reihklotz der Bettung zeigte, so wurde die Erprobung beider Laffeten bei der Aufstellung auf dem Reihbalken und auf einer Casematbettung mit Kugelrinne im letzten Jahre fortgesetzt, um zu erfahren, wie sich die Verbindung des Reihbalkens mit einem in den Casematboden eingelassenen Bolzen verhalte. Der kurze Reihbolzen für das Öhr des Reihbalkens war in einem vor der Bettung festgelagerten Stein eingelassen.

Jede der beiden Laffeten hat bei 35 Schüssen, welche mit shrapnelschweren Granaten und der Maximalladung unter Anwendung der Elevationswinkel von 0 und 15°, sowie der Senkungswinkel von 5°, 10° und 15° aus der schweren 15^{cm} Granatkanone abgegeben worden sind, vollkommen befriedigt. Das Maß des Geschützrücklaufes konnte durch das Niederdrücken des Bremshebels nach Bedarf beschränkt werden.

Der Reihbalken erlitt keine Veränderung; die Verbindungsart mittelst des erwähnten kurzen Reihbolzens bewährte sich vollkommen.

Die anstandslose Verwendung der 8^{cm} und 10^{cm} Feldkanonen M. 1863 in festen Plätzen, und zwar in beschränkten Aufstellungsräumen bedingte die Schaffung von Mitteln, welche den Rücklauf der Geschütze auf 1·5 bis 2^{m} einschränken.

Als solche wurden erprobt:

1. Rücklaufkeile aus weichem Holze,
2. Schleppseile und Hemmseile,
3. Faschinenstücke.

ad 1. Die normalen Keile für La Hitte-Kanonen haben bei der 10^{cm} Feldkanone M. 1863 auf trockener Bettung und auf rauhem Casematboden entsprochen. Für die 8^{cm} Kanone mussten in diesen Fällen Keile von kleineren Dimensionen angewendet werden.

ad 2. Die Schlepp- und Hemmseile entsprachen bei beiden Kalibern, wenn sich in der Flucht der Stirnmauer der Casemate, oder am Fuße der Mauer in dem Casematboden ein Kloben oder ein Ring zum Durchziehen des Seiles befand. Wenn dies nicht der Fall war, so wurde, gleichwie bei der Aufstellung auf einer trockenen Bettung oder auf rauhem Casematboden, der Rücklauf bei beiden Kalibern durch das Umschlingen

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1881, G. A. Seite 216 u. ff.

des über die Laffete gelegten Schlepp- oder Hemmseiles um je eine obere rückwärtige Felge der beiden Räder genügend gehemmt.

ad 3. Mittelst 2·5^{m} langer Faschinenstücke konnte der Rücklauf der 8^{cm} und 10^{cm} Feldkanone M. 1863 auf nasser Bettung oder glattem Casematboden hinreichend gehemmt werden, wenn gleichzeitig die ad 2 angegebene Hemmungsart angewendet wurde. Bei der Aufstellung des Geschützes auf trockener Bettung oder rauhem Casematboden genügten zur Hemmung des Rücklaufes zwei Faschinenstücke, wovon eines hinter die Räder, das andere unter die Laffete, thunlichst nahe dem Protzstocke, gelegt wurde.

Das Reichs-Kriegsministerium hat die Anwendung der obigen Hemmmittel in den passenden Fällen bereits angeordnet.

Gewehr- und Revolverversuche.

Die Versuche mit neuen Revolvern für verkürzte Patronen (mit Messinghülsen) sind zum Abschluss gebracht worden [1]).

Der neue Revolver „System Gasser", welcher im Militär-Comité solche Verbesserungen erfuhr, dass nunmehr allen aufgestellten Bedingungen Rechnung getragen wird, gelangt jetzt zur Erprobung durch die Truppen.

An dem Repetirgewehr, System Kropatschek, wurden auf Grund der durch die Truppe ausgeführten Erprobungen verschiedene Änderungen vorgenommen. Dieselben bestehen:

1. in der Verstärkung des Vorderschaftes und der Gewehrringe II und III;

2. in der Verlegung des Aufsatzstöckels um 1^{mm} nach links;

3. in der Sicherung des Verschlusskopfes gegen das Auslösen, der steilen Stellung des Züngels und der Fixirung der aufgestellten Repetirsperre.

Diese Änderungen wurden jedoch — weil keiner weiteren Erprobung bedürftig — an den in den Händen der Truppen befindlichen Gewehren nicht durchgeführt.

Der Waffenfabrikant Leopold Gasser legte drei von ihm verbesserte Modelle des Repetirgewehres, System Kropatschek, vor. Die mit diesen Modellen durchgeführten Versuche liessen Vortheile in Bezug auf den feldmäßigen Gebrauch erkennen, weshalb die Umänderung von zehn Gewehren zur weiteren Erprobung durch die Armee-Schützenschule angeordnet wurde.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1881, G. A. Seite 222 u. ff.

Zur Orientirung wurde ein Versuch mit zwei serbischen Ge-
ren, System Koka-Mauser, durchgeführt. Diese Gewehre
en von einander nur durch die Zugconstruction verschieden; eines
e Keil- das andere Parallelzüge. Für das Gewehr mit Keilzügen
en Geschosse aus Hartblei, für jenes mit Parallelzügen Geschosse
Weichblei bestimmt.

Der Versuch umfasste:

1. Das Messen der Geschossanfangsgeschwindigkeit,
2. das Präcisionsschießen und
3. das Schießen zur Bestimmung des Durchschlagsvermögens der
schosse.

Die Ergebnisse zeigten, dass diese Gewehre den bestehenden
donnanzgewehren des 11^{mm} Kalibers besonders in ballistischer Lei-
ng überlegen sind. Diese Überlegenheit resultirt aus der günstigen
erschnittsbelastung des Geschosses bei dem kleinen Kaliber 10·5^{mm} und
n Ladungsverhältnisse 1 : 4·6. Der Waffe haften aber einige Nachtheile
; der wesentlichste besteht in der geringen Dauerhaftigkeit des Laufes;
h wird eine besonders sorgfältige Conservirung erforderlich.

Lieutenant in der Reserve Anton Ritter von Schurda legte ein
ihm für die Repetition eingerichtetes Werndlgewehr
1873/77 vor.

Das Project bestand aus einem, mit einer Repetirsperre versehenen,
ehmbaren Magazin, in welchem 12 bis 15 Patronen M. 1877 ver-
art werden konnten. Dasselbe war am Mittelschafte des Gewehres
art befestigt, dass beim Öffnen des Verschlusses eine Patrone selbst-
tig aus dem Magazin auf die Lademulde gebracht wurde.

Infolge der ungünstigen Versuchsresultate konnte das Project nicht
für den Kriegsgebrauch geeignet bezeichnet werden.

In der Absicht, das Werndlgewehr in eine Repetirwaffe
ugestalten, construirte auch Oberlieutenant Matzenauer des Dra-
er-Regiments Nr. 13 einen für die Repetition eingerichteten Cara-
er mit Werndlverschluss M. 1873/77. Die Repetitionsvorrichtung
tand aus einer über dem Kolben liegenden und bis zur Stoßplatte
henden Magazinsröhre und einer Zubringervorrichtung. Durch den
ck des Daumens der linken Hand auf eine entsprechend angeordnete
ppe wurde das Vorspringen einer Patrone aus der Magazinsröhre in
Lademulde herbeigeführt.

Auch dieses Project zeigte sich bei den Versuchen als für den
egsgebrauch nicht geeignet.

Die im Vorjahre begonnenen Erprobungen von Carabine patronen M. 1877 mit messingenen Hülsen — ähnlich jen der Gewehrpatronenhülsen M. 1877 — wurden fortgesetzt.

Bei diesen Versuchen haben Patronen mit der Ladung von 2 Gewehrpulver, welches sich für Gewehrpatronen M. 1877 als brauchb erwiesen hatte, hinsichtlich der ballistischen Wirkung und bezüglich d Schusspräcision am besten entsprochen. Die beim Gebrauche normal Carabinerpatronen M. 1877 aus Carabiner M. 1867 infolge des stark Expandirens der tombackenen Hülsen zuweilen vorkommenden Anstän beim Extrahiren sind vollständig ausgeschlossen.

Es kommt nun eine ausgedehntere Erprobung der Carabinerpatron M. 1877 mit messingener Hülse durch die Truppe zur Ausführung.

Auch für Revolver ist gelegentlich der Versuche mit den Revo vern von Gasser und Mauser eine ähnliche Patrone experimentirt worde

Dieselbe ist um 8^{mm} kürzer als die normale und in den Durch messern derart dimensionirt, dass sie auch für die bestehenden Arme Revolver verwendet werden kann; sie hat eine Pulverladung von 1 des für Gewehrpatronen M. 1877 als brauchbar erprobten normale Gewehrpulvers, und das 11^{mm} Spitzgeschoss M. 1867, das unmittelb auf die Pulverladung aufgesetzt und durch Einziehen des oberen Hülse randes festgehalten wird.

Diese Patrone hat sich bei dem neuen Revolver von Mauser un Gasser und beim normalen Armeerevolver bewährt.

Für das bei der Truppe in der Erprobung befindliche Repeti gewehr, System Kropatschek, ist eine zweckentsprechende Exercir patrone construirt worden. Dieselbe gleicht in der äußeren For möglichst den scharfen Patronen und hat anstatt des Geschosses eine gerollten Pfropf aus Maschinenfiltrirpapier, dessen über den Hülsenran vorstehendes Ende dem Bleigeschosse ähnlich gestaltet ist.

Diese Exercirpatrone hat bei der umfangreichen Erprobung b der Truppe allen Anforderungen Genüge geleistet.

r Bau der Kaiser Franz Josef-Brücke über die Drina bei Goražda 1881.

Von

Johann Meister,

Lieutenant des 2. Genie-Regiments.

(Hiezu Taf. 13 bis 18.)

Einleitung.

Im Jahre 1880 bestand an Stelle des nunmehrigen Drinaüber-ges eine Brücke mit vier gemauerten Strompfeilern, zwei Land-erlagern und einer hölzernen Fahrbahn. Der Bauzustand derselben in allen Theilen ein derartiger, dass sich die Landesregierung für nien und die Hercegovina veranlasst sah, im Monate Juli 1880 die mmunication über die Brücke für Fuhrwerk und Tragthiere ein-ellen. Dafür wurde 120^{m} stromabwärts der Brücke zu Ende September Überfuhr etablirt. Bei Hochwasser konnte aber die Überfuhr in-e der großen Flussgeschwindigkeit, des ungemein starken Wellen-ages und der ungünstigen Uferverhältnisse, trotzdem mir zehn chickte Wasserfahrer der 6. Pionier-Feld-Compagnie zur Verfügung den, nicht verkehren.

Für das Jahr 1881 hatte das General-Commando in Sarajevo die auung der Strasse I. Classe Han Kovač-Boljanič-Plevlje, die Landes-erung für Bosnien und die Hercegovina die Strecke Karolinen-Sattel-a anberaumt, wonach der militärisch höchst wichtige Straßenzug jevo-Goražda-Čajnica-Plevlje fertig gestellt werden sollte.

Militärische Rücksichten geboten dringend, die Erbauung eines manenten Überganges über die Drina bei Goražda als wesentliches eglied dieser beiden Straßenzüge unverweilt in Angriff zu nehmen.

Se. königl. Hoheit Feldzeugmeister Wilhelm Herzog von Württem-g beorderte eine technische Commission nach Goražda, welche den ustand der gemauerten Unterlagen zu untersuchen und hierauf ein nisches Gutachten über die Möglichkeit der Verwendung der Pfeiler eine Neuconstruction der Fahrbahn abzugeben hatte.

Der erhöhte Wasserstand, die Trübung des Wassers, sowie die utende Flussgeschwindigkeit gestatteten die Untersuchung der Pfeiler-amente damals nicht.

Die Commission nahm die Brücke in Augenschein und bestätig „dass der Bauzustand des Oberbaues der alten Brücke in keiner Weise eine auch nur nothdürftige Benützung derselben für einen a gemeinen Verkehr mehr gestattet". Die Commission erachtete gemauerten Pfeiler der Drinabrücke bei Goražda als Unterlagen ei Neuconstruction der Fahrbahn benützbar, wenn selbe aus Holz hergeste wird, und wenn noch die Pfeiler in den erforderlichen „bestandsicher Bauzustand" versetzt werden.

„Es wäre unter allen Verhältnissen eine eingehende Aufnahme d gegenwärtigen Bauzustandes der Pfeiler bei dem nächsten Niederwass anzustellen, damit auch eine genaue Flussaufnahme im Bereiche d Brücke, d. i. soweit die Stromverhältnisse auf die Brückenstelle Einflu nehmen, zu verbinden und daraufhin erst die Erfordernisse rücksichtli der bei den Pfeilern noch vorzunehmenden Arbeiten oder Vorkehrung im Detail festzustellen."

„Seitens des Vertreters des General-Commando's Sarajevo werd für die Festhaltung der Brückenstelle noch die militärischen Rücksicht geltend gemacht, dass die örtliche Lage zu dem umliegenden Terra und im nächsten Bereiche des Ortes Goražda als die einzig und alle günstige für den Fall angesehen werden kann, wenn der Übergang üb die Drina zu Goražda des wichtigen Straßenzuges Sarajevo-Plevlje weg besonders gesichert — vertheidigungsfähig gemacht — werden soll

Mitte December 1880 wurde ich von der Landesregierung zur Bescha fung des Bauholzes beordert, recognoscirte die mir in der Umgeger noch unbekannten Staatsforste und wählte nach reiflicher Erwägung de gemischten Bestand (Fichte, Kiefer, Tanne) am Vučevo-Brdo bei Hu (in 1800^{m} absoluter Höhe), 80^{km} von Goražda entfernt, zur Beschaffu des weichen Bauholzes, den Waldtheil Gunje-Osoje am rechten Ufer d Osanica (einem Nebenflusse der Drina am linken Ufer) zur Beschaffu des Eichenholzes. Der Hieb begann im Eichenwalde am 11. Jänner, i Nadelwalde am 22. Jänner 1881. Nur gewisse waldtrockene Constru tionshölzer wurden dem Eichenwalde bei Meziči (an der Straße Goražd Rogatica) entnommen.

Der mit sehr großen Schwierigkeiten verbundenen Beschaffu und Bringung des Bauholzes in einem jedweder Communication en behrenden Hochgebirgslande — wie der an das montenegrinische Gebi grenzende Theil des Bezirkes Foča — sei an dieser Stelle in Kürz noch speciell Erwähnung gethan.

Die in der Umgebung von Goražda bestandenen leichter zugäng lichen Eichenforste wurden durch die Erhaltung der ehemaligen Brück

...ksichtslos aufgezehrt. Der Nachwuchs wird in seiner Entwicklung durch ... Einwohner gänzlich unterdrückt, indem jährlich die frischen Triebe ...men, und im Sommer entweder an Ort und Stelle dem Vieh als ...er verabreicht, oder in Schobern als Futtervorrath für die Winter... geschlichtet werden. Dies der Grund, warum die so häufig vor...mende Eiche meist nur als Krummholz auftritt.

So sah ich mich genöthigt, die zum Brückenbaue nothwendigen ... Eichenstämme 20^{km} von Goražda entfernt, an den ziemlich unwirt...n Hängen des Gunje-Osoje zu schlagen. An dem unter 35 Grad ...eigten Bergabhange, 50 bis 80^{cm} hoch mit Schnee bedeckt, wurden die ...einen Stämme — wo eben geschlagen — in das Thal der Osanica ...abgelassen (der relative Höhenunterschied zwischen dem Schlagorte ... der Osanica betrug 400 bis 500^{m}). Im Osanica-Thale musste erst auf ... Länge mit Überwindung bedeutender Terrainschwierigkeiten ein ...^{m} breiter Weg geschaffen werden, auf dem das Schleifen des Holzes ...gte. Hiezu wurden, je nach der Größe des Stammes, 10 bis 40 Robot...eiter oder 4 bis 16 Ochsen verwendet.

Weit ungünstiger waren die Verhältnisse am Vučevo-Brdo, wo ... weiche Holz gewonnen wurde. Der Gebirgsstock des Vučevo-Brdo ... Höhen über 2000^{m} bildet ein stark hügeliges Hochplateau, das sich ... Maglič gegen die Sutjeska einerseits, die Piva und Drina ander... erstreckt, anfangs mit 100 bis 200^{m} hohen verticalen Felsgraten, so... steil zu den genannten Flüssen abfällt. Die Hänge sind durch... nur mit Krummholz bewachsen, während an dem verlassenen Hoch...au hochstämmige, leider überständige Nadelforste mit Gebirgs...en wechseln. Nur wenige Kolibas, kleine blockhausartige Unter...te der Sennen, von 6 bis 8$^{\square m}$ Flächenmaß, 1·00^{m} Höhe, geben ...nis, dass Menschen vorübergehend am Vučevo-Brdo weilen. Es sind ... drei Monate Juni, Juli und August, während welcher die Senner ... Sutjeska- und Drina-Thales das Vieh zur Weide treiben und die ...ernte halten.

Zur Bringung des Holzes vom Vučevo-Brdo zur Drina benützte ...eine Schlucht, die vermöge ihres Urzustandes anfangs bei Balken ... 8·00^{m} Länge eine Schwendung von 98% aufwies. Durch fort...tzte Sprengungen von störenden Felsblöcken, Steilen u. dgl., wobei ...otarbeiter als Handlanger verwendet wurden, reducirte ich das ...endungskalo bei einem Aufwande von nur 500 fl. auf 50%. Das ...hleifen des Holzes aus dem Schlage zum Einwurfsplatze der Natur... auf 1^{km} Weglänge erfolgte durch Menschen und erforderte das ...ige Terrain oft die Anstellung von 80 Mann bei einem Stamme

von 16 bis 20^{m} Länge. Nach erfolgtem Einwurfe eines Balkens in die Ries rutschte derselbe 900^{m} relativer Höhe ungehindert ab und blieb unte bei Beginn der Murrenbildung und dem damit verbundenen Gefäll bruche liegen. Die weiteren 600^{m} mussten die Stämme bis zur Drin geschleift werden, was mit bedeutend geringerem Kraftaufwande ge schehen konnte.

Nach Aussagen der ortsältesten Einwohner von Foča wurde d Drina als Triftweg für Bauholz nie benützt; der günstige Wasserstan sowie der ungleich geringere Geldaufwand bei dieser Bringungsa gegenüber der mit so vielen Zufällen und Schwierigkeiten verbunden unsicheren Flößerei bestimmten mich, die Drina als Trift zu benütze Am 10. Mai wurden bei Hum 300 Fichtenstämme eingeworfen, sel an jedem Ufer von 15 verwendbaren Robotarbeitern, zu Wasser v zwei leichten, mit einheimischen Flößern bemannten Flößen begleit Die ersteren hatten die am Lande aufsitzenden, letztere die bei Kat rakten, Schnellen und anderen Unregelmäßigkeiten im Strombette si stauenden Stämme flott zu machen[1]).

Als die letzten Fichtenstämme Osanica passirten, erfolgte daselb der Einwurf von 600 Eichenstämmen. Das Auffangen dieser 900 Stämm erfolgte bei Goražda 2^{km} gegenwärts der Brückenstelle durch eige hiezu construirte, mit je zwei Pionieren bemannte Flöße; es stand deren zehn in Verwendung, die beständig kreuzten, die schwimmend Balken auffingen und an das Ufer setzten.

Die Trift dauerte bei Zurücklegung eines 80^{km} langen Triftweg vom 10. bis 18. Mai und gingen dabei nur beiläufig 40 Stämme verlor

Mit Verordnung der Landesregierung wurde ich ferner auf Gru der Anträge der vorhin genannten Commission beauftragt, bei d nächsten eintretenden Niederwasser die Untersuchung der Pfeil fundamente vorzunehmen, und hierauf gestützt, die Detailpläne und Kostenberechnung für die Reconstruction der Pfeiler zu verfassen u in Vorlage zu bringen. Das diesbezügliche Elaborat wurde bis Anfa Juni vollendet, unbeschadet des schon am 10. Mai erfolgten Begin des Neubaues.

Die verschiedenen Spannweiten der fünf Felder, die zwischen und 33^{m} variirten, und die durch die Uferverhältnisse bedingte Höhe Fahrbahn über dem Hochwasser bestimmten die Landesregierung die Wahl einer Bogenconstruction.

[1]) Solche meist sehr gefährliche Hindernisse der Trift und Flößerei Goražda sind: bei Bastači, bei der Sutjeska-Mündung, bei Mazoče, Dragač potok, Paonce, Modran polje, Han Osanica, Derventa, Vraniči, Potrkuša und Čo

Am 3. März begab ich mich nach Goražda, um die nothwendigen chsteine und Quadern zu beschaffen, am 4. April wurde mit dem ragen der alten Brücke vom rechten Ufer aus begonnen.

Der Verlauf der Arbeiten ist auf Taf. 18 in graphischer Weise gestellt.

schreibung der bestandenen alten Brücke über die Drina zu Goražda.

Die gemauerten Unterlagen wurden — nach eingezogenen Erkundungen bei den Medžilis — zu Beginn der zweiten Hälfte des 17. Jahrderts durch Cara Mustafa zum Zwecke des Überganges der am sovo polje gesammelten Armee über die Drina auf seinem Zuge nach en erbaut. (Siehe Taf. 13.)

Die hölzerne Fahrbahn dürfte unverändert dieselbe gewesen sein, die Construction der Träger mittelst überkragender Balken bei den en Orientalen wohl das einzige Hilfsmittel zur Übersetzung von Spannten über 10^m gebildet haben mag. Oberflächlich betrachtet, machte bauliche Beschaffenheit der Pfeiler den Eindruck einer soliden und hnisch guten Anlage, zugleich aber auch eines hohen Alters.

Die Einhaltung eines bestimmten Gesetzes war in der Stellung r Pfeiler zum Stromstrich nicht zu erkennen. Es scheint, dass dieben ohne vorhergegangene Absteckung der Brückenaxe eben dort aut worden sind, wo der felsige Flussgrund eine leichte und gute ndirung gestattete. Hiedurch erklärt sich auch die Verschiedenheit in n Spannweiten der fünf Felder.

Das Landwiderlager am rechten Ufer, Fig. 1, Taf. 13, aus solidem Bruch- und Klaubsteinmauerwerk in Kalkmörtel erbaut d mit Quadern verkleidet. Die Verkleidungsquadern, hauptsächlich aus ndstein, waren stark verwittert, viele geborsten. Schon der Bauzustand bot, diesen Pfeiler abzutragen und neu aufzuführen. Überdies bedingte ch die Verschiebung der neuen Brückenaxe um 70^{cm} stromaufwärts r Erzielung einer benützbaren Brückenbreite von $5 \cdot 10^m$ die vorerwähnte sposition. Der Pfeiler war $3 \cdot 00^m$ tief auf grobem Geschiebe fundirt d ruhte auf einem Balkenroste primitivster Art, vier $^{30}/_{30}{}^{cm}$ Balken krecht auf die Brückenaxe (einer davon Eiche — drei Kiefer), drei lken ebenso dimensionirt parallel zur Brückenaxe, aus Kiefernholz. e Rosthölzer waren sehr gut erhalten, keine Fäulnis nachzuweisen. r Querschnitt eines kiefernen Rostbalkens, der also über 200 Jahre ter Wasser gelegen, zeigte $^3/_4$ der inneren Fläche als gesundes Holz,

wie es eben aus dem Schlage kommt, der Randring, beiläufig 3^{cm} s war gebräunt, mit dem Messer kaum zu schneiden.

An den Kreuzungspunkten der Rostbalken fand keine Holzver dung durch Überkämmung statt, sondern die Balken wurden nur d Spornpflöcke aus Buchenholz in ihrer Lage festgehalten.

Das Buchenholz war durch den ganzen Querschnitt stark gebrä eine Fäulnis hatte nicht Platz gegriffen. Diese Erscheinung verd besonders hervorgehoben zu werden und tritt bei der Fundirung zweiten Strompfeilers noch deutlicher zu Tage.

Die obersten drei Quaderscharen des ersten Strompfeil vom rechten Ufer, Fig. 2, mit einer Gesammthöhe von 1·12^{m} das angegriffene Kernmauerwerk waren nicht mehr bestandfähig mussten abgebrochen werden. Am Vorkopfe waren mehrere Quader der Höhe des normalen Hochwassers herausgeschlagen, wodurch A waschungen hinter dem Quaderhemde stattfanden. Der Vorkopf mu daher neu aufgeführt werden. Der übrige Pfeilertheil war gut erhal die stark ausgewaschenen Fugen bedurften nur einer Verbrämung Cement. Der Pfeiler ist 1·20^{m} tief, mit einem Querbalkenroste auf gro Geschiebe fundirt.

Der zweite Strompfeiler vom rechten Ufer, Fig. 3, am ganzen Vorkopfe, ferner an der gegen das linke Ufer gekeh Brustseite mit eichenen Bruckhölzern verschalt. Am Flussgrunde gewa ich um den Pfeiler eine Art Fangrost primitivster Construction; d selbe wurde erst 1870 bei der letzten Reconstruction der Fahrbahn Sicherung der Schotterbasis des Pfeilers gegen das Unterwaschenwer ausgeführt. Der ganze Pfeiler ist auf 6^{m} Höhe um 34^{cm} gegen linke Ufer und stromabwärts geneigt. Diese Neigung des Pfeilers nach Aussage alter Einwohner von Goražda schon seit einem Mensch alter unverändert bestanden haben.

Die übrigen sichtbaren Flächen des Pfeilers zeigten ein unre mäßiges Klaffen einiger Lagerfugen, sowie einzelne geborstene Quad der Pfeiler war nicht mehr zu benützen, er wurde demolirt.

Beim Abbrechen der Bruckverschalung gewahrte ich, dass ü 30 Quadern am Vorkopfe und an der gegen das linke Ufer gekeh Brustseite fehlten, die durch Eichenblöcke ersetzt wurden. Das s solide bétonartige Füllmauerwerk war hinter jedem fehlenden Quaders sehr stark ausgewaschen.

Die Hohlräume waren zur Zeit des Abbrechens mit Ablagerun der Drina ausgefüllt. Die Verkleidungsquadern standen zumeist ho kantig.

Die Fundirung dieses Pfeilers bietet wohl etwas nie Dagewesenes; begreiflich wird es jeder Fachgenosse finden, wieso dieser Pfeiler durch er 220 Jahre dem abnormen Wogenschlage der Drina Widerstand sten konnte. Der Pfeiler war auf Schotter, unter dem sich in einer Tiefe n 1·80 bis 2·80^{m} Schieferfels befindet, fundirt. Die wenigen planlos ngelegten Balken wage ich nicht als Fundirungsanlage hinzustellen, zwar selbe wahrscheinlich diesen Zweck erfüllen sollten. Unter der ekleidungsquaderschar an der gegen das linke Ufer gekehrten Langite des Pfeilers standen in drei Reihen schachbrettförmig geordnet 2 buchene Pflöcke, 0·80^{m} lang, 0·10 bis 0·12^{m} stark, 0·05^{m} von einander ntfernt. Die Einwohner bezeichneten diese Pflöcke als „Piloten". Die erwähnten Balken waren Kiefer und Buche. Nur mit besonderer Mühe nnten sie aus dem 1·20^{m} tiefen fließenden Wasser gehoben werden, m der Pilotirung bei der Neufundirung des Pfeilers Platz zu machen. eispielsweise erwähne ich nur, dass drei seitwärts angelegte Dynamitldungen zu 0·50^{kg} ganz wirkungslos blieben. Die Balken besaßen eben nen derartigen Härtegrad, dass selbe mit guten stählernen Holzbrern nicht angebohrt werden konnten. Es mag hier bemerkt werden, ss die Drina ein sehr kalkhältiges Wasser führt und dieser Umstand r Erhaltung des Holzes wesentlich beigetragen haben dürfte [1]).

Der dritte Strompfeiler vom rechten Ufer, Fig. 4, ist f Felsen fundirt. Der Vorkopf nebst den drei obersten Quaderscharen r sehr schadhaft; die Spitze des Vorkopfes fehlte in den meisten haren und war deshalb das Kernmauerwerk stark ausgekolkt. In der eiten Sockelschar war an der gegen das linke Ufer gekehrten Brustte ein 1·50^{m} langer, 0·55^{m} hoher Quader geborsten und um 0·10^{m} rausgedrückt. Da sonst keinerlei Mängel am Mauerwerke sichtbar ren, genügte es, diesen Quader zu ersetzen.

Lange Zeit hielt man diesen Pfeiler an der gegen das rechte Ufer kehrten Brustseite, etwa 1·00^{m} von der Hinterkante entfernt, für auskolkt. Wohl gelangte man mit Sondirstangen in das Pfeilerinnere; rch Tauchungen wurde jedoch sichergestellt, dass man es hier mit em keilförmigen Schlitz, auf 1^{m} gegen das Pfeilerinnere reichend, i der Ausmündung 0·40^{m} breit, in dem Felsblocke, auf dem der Pfeiler en fundirt ist, zu thun habe. Diese Lasse im Felsgrunde dürfte schon i der Erbauung der Pfeiler vorhanden gewesen sein, da dieselbe durch en großen Quader überdeckt ist.

[1]) Bei einem Floße setzte sich schon binnen acht Tagen an der benetzten angsfläche der Holzstämme eine weiße Kalkkruste an.

Fig. 4 zeigt die Form des Felsblockes, auf dem der Pfeiler fundirt ist. Der ganze Vorkopf nebst den drei obersten Scharen sammt Kernmauerwerk wurde abgetragen.

Der allgemeine Bauzustand des vierten Strompfeilers vom rechten Ufer, Fig. 5, ist jenem des dritten Strompfeilers gleich. Die vier obersten Quaderscharen sammt Kernmauerwerk, 1·72^{m} hoch, sowie der ganze Vorkopf waren unhaltbar und mussten gleichfalls abgetragen werden. Dieser Pfeiler ist auf gewachsenem Fels ohne Mauerrecht fundirt.

An der gegen das linke Ufer gekehrten Brustseite klaffte die zwischen der 0·69^{m} und 0·53^{m} hohen Quaderschar befindliche Lagerfuge um 0·12^{m}. Die Quadern der darunter befindlichen fünf Quaderscharen waren aus ihrer Lage gerückt und sämmtliche fünf Scharen in gleichem Maße gesenkt. Da eine Unterwaschung nicht nachzuweisen war, konnte nur eine mangelhafte Ausführung — etwa durch Anwendung von Zwickeln nach der ersten Fundamentsschar — die Ursache dieser partiellen Senkung sein. In den übrigen Theilen war der Pfeiler intact, daher wurde derselbe beibehalten und reconstruirt.

Erwähnt sei hier noch, dass die Fugen des Quaderhemdes bei den Pfeilern verbleit waren; ebenso wurden Ecken von Quadern, die während des Transportes vor der Verwendung abgebrochen worden, durch Blei ergänzt.

Von eisernen Klammern zur Verbindung der einzelnen Quadern untereinander wurde von den Erbauern der alten Brücke, wenn auch zumeist mit Ungeschick, sehr häufig Gebrauch gemacht.

Die vier obersten Quaderscharen des Landwiderlagers am linken Ufer sammt dem Kernmauerwerk, 1·46^{m} hoch, waren sehr schadhaft, verwittert, verfielen dem Abtrage. Der stromaufwärtige Flügel, der an Felsen angelegt war, wurde bei dem Hochwasser im Herbste 1878 hinterwaschen und weggerissen, das Kernmauerwerk 0·50^{m} tief ausgewaschen.

Der Pfeiler ist auf Fels fundirt; der übrige Pfeilertheil sammt dem stromabwärtigen Flügel ist gut erhalten, nur eine Verbrämung der Fugen mit Cement war gerathen.

Die hölzerne Fahrbahn, Taf. 13, der bestandenen alten Brücke über die Drina bei Goražda wurde aus den Privatmitteln des Ded Aga Čengić unter Aufsicht des Muhamed Beg Sijerčić im Jahre 1870 erbaut.

Die Beschaffung des Bauholzes — durchwegs Eiche — geschah durch die robotpflichtige Bevölkerung der unter der türkischen Verwaltung bestandenen vier Bezirke Goražda, Čajnica, Rogatica und Foča.

Die Holzbeschaffung erforderte bei dem gänzlichen Mangel guter mmunicationen die Heranziehung der Robot für zwei Jahre, d. i. per pf 12 Tage, und einen Aufwand von 160.000 Tagewerken.

Die drei Träger jedes Feldes wurden durch überkragende, theils ch. theils hochkantig gelegte Balken gebildet.

Je nach den verschiedenen Spannweiten enthielt der Träger 7 bis Balkenlagen, wovon jede nachfolgende die vorhergehende um 1·20 1·30^{m} überkragte. Die Verbindung der Balkenlagen eines Trägers er sich erfolgte durch 700 bis 800^{mm} lange, schmiedeiserne $^{25}/_{22}{}^{mm}$ gel, die drei Balkenlagen gleichzeitig fassten. Erwähnt sei hier noch, s sich an der ganzen Brücke nicht eine einzige Schraube vorfand. ich die Anwendung der Schraube bei allen Bauten der Landes- wohner vermisste, scheint mir, dass selbe ihnen als etwas Über- siges gilt.

Die Horizontalversteifung der unter sich 1·80^{m} entfernten drei ger wurde durch ein Heer von Windkreuzen (aus eichenen $^{8}/_{12}{}^{cm}$ ten) hergestellt. Nur mit Mühe vermochte ich nachbenanntes Gesetz auszufinden. Die abwechselnden Balkenlagen waren, und zwar die eraden von oben nach Fig. 6, die geraden nach Fig. 7 im horizontalen ne verstrebt. Dieses Gesetz wurde nicht ganz genau eingehalten, denn in e Fig. 7 traten nicht selten noch zwei von einander 0·50^{m} entfernte gel hinzu, in Lage Fig. 6 blieben die hinteren Riegel manchmal weg. Auflager der Träger waren selbe durch zwei $^{20}/_{20}{}^{cm}$ Querbalken bunden und durch je zwei ebenso dimensionirte Verticalkreuze ver- bt.

Die Verbindung der Längsbalken der Fahrbahn mit den Trägern olgte durch eichene Ballastbalken, die, der Länge nach gelegt, durch achbrettförmig aneinander gereihte aufgekämmte Querbalken unter- ander verbunden wurden, um durch Belastung des Constructionstheiles r dem Pfeiler bei ungünstiger Belastung der Fahrbahn in der Feld- te eine Art Gegengewicht zu schaffen.

Zur Zeit meiner Ankunft in Goražda (3. März 1881) waren auf- ende Setzungen und Neigungen an der Holzconstruction bemerkbar. war die stromaufwärtige Hälfte des ersten Feldes vom linken Ufer 0·60^{m} gesenkt, und eine horizontale Ausbiegung der Brückenaxe ihrer früheren geradlinigen Richtung um 0·5^{m} eingetreten. Das ite Feld wies eine durchgängige Senkung von 0·40^{m} und eine Nei- ng von 0·30^{m} stromabwärts auf; am dritten Felde betrug die Sen- ng 0·50^{m}, die Neigung stromaufwärts 0·80^{m}, am vierten Felde die nkung 0·25^{m}, die Neigung 0, ebenso am fünften Felde. Die beiden letzt-

gesamten Felder, die schon zur Zeit des Einmarsches der k. k. österr
chischen Truppen 1878 nahe dem Verfalle waren, wurden 1879 no
dürftig verstärkt, namentlich wurde das riesige Gefälle am Brücke
eingange bis zur Mitte des ersten Feldes durch Heben der Mauerba
am rechten Landpfeiler auf 7% herabgemindert.

Die zum Brückenbaue (namentlich zu Tragbäumen) verwendete
zahlreich kernfaulen Eichenstämme bedingten den raschen Verfall d
Construction. Auch waren die zu Verstrebungen verwendeten Latte
keineswegs den gegen sie wirkenden Kräften gewachsen und wurde
geknickt; die unmittelbare Folge davon waren die vorangeführten Ne
gungen der Träger.

Flussverhältnisse.

Die Drina ist ein ausgesprochener Gebirgsfluss, bald breit, ba
durch die an beiden Ufern sich hinziehenden bedeutenden Höhen ei
geengt, mit vorherrschend großer Geschwindigkeit im Oberlaufe, d.
von Hum an der Vereinigung der Piva und Tara bis Goražda mit be
nahe durchwegs felsigem Grunde und auch oft solchen oder aus se
consistentem Conglomerate gebildeten Ufern.

Die durchschnittliche Flussbreite beträgt bei Niederwasser be
läufig 90^{m}, bei normalem Hochwasser 150^{m}. Die Wassertiefe schwan
bei Niederwasser zwischen 1·80 und 4·00^{m}. Die Drina führt sehr b
trächtliche Quantitäten grobes Geschiebe, daher selbe nach jedem Ho
wasser große Veränderungen ihres Bettes erzeugt. Alte Barren v
schwinden, neue entstehen.

An den Ufern der Drina, namentlich am montenegrinischen U
ihrer Quellflüsse, der Piva und Tara, liegt sehr viel todtes Holz
auch zum großen Theile von den Einwohnern mühevoll zum Wa
geschleift wird, um beim nächsten Hochwasser an einer scharfen W
dung des Flusses wieder aufgefangen und günstig abgesetzt zu we
Beim Eintritte des Hochwassers treiben diese Stämme nebst den
Bruchufern abgeschwemmten in erstaunlicher Menge; ferner F
Mühlen und Häuser.

Sand- und Schotterbänke, Felsenriffe kommen häufig vor. I
bildungen sind nicht selten. Die größeren Inseln sind bebaut, w
aber von jedem normalen Hochwasser innundirt und stark besch

Die Ufer der Drina erheben sich 4 bis 6^{m} über das Niederw
bei Bruchufer aus Conglomerat sind Uferhöhen bis zu 30^{m} keine S
heit. (Strecke Foča-Brod 4·5^{km}, bei Dragovida potok 3^{km} lange der
Uferbildungen u. s. w.) Da zwischen der Drina und den sie begleit

ühen nur schmale Streifen (150 bis 300m) sanfter ansteigendes Terrain übrigt, treten die Hochwässer selten oder nicht weit aus ihren Ufern. ur in Seitenthälern treten durch die rückgestauten Zuflüsse Über-chwemmungen und Verwüstungen der daselbst meist befindlichen Obst-ärten durch Ablagerung des durch die Zuflüsse mitgeführten groben eschiebes ein.

Obzwar unter der türkischen Regierung, wie aus Acten entnommen urde, circa 50.000 Fr. für Regulirungsarbeiten der Drina verwendet urden, sind Spuren von ausgeführten Wasserbauten nicht wahrzunehmen. asserstandsbeobachtungen wurden nie gemacht, Pegel war keiner rhanden. Dagegen hatte man einen Anhaltspunkt für die Grenze des chwassers an den Pfeilern der bestandenen Brücke; auch war der chste Wasserstand bei Conglomerat-Bruchufer scharf markirt. Die renze dieses höchsten bekannten Hochwassers wurde nach Aussage der esten Ortskundigen nie überschritten. Erst am 2. November 1881, als neue Brücke beinahe vollendet war, trat ein abnormales Hochwasser Folge eines 42tägigen Regens 6·40m über Null ein, um 1m höher als bekannte höchste Hochwasser [1]).

Der Wasserstandswechsel ist sehr rege, das Hochwasser kommt ūd, fließt eben so rasch wieder ab. Beharrungszustände kommen nur den trockenen Monaten Juli und August vor. Die Hochwässer treten öhnlich im Jänner und Februar als Frühjahrshochwässer infolge des neeschmelzens in Montenegro und der Hercegovina, dem Quell-iete der Drina, auf, und Ende September bis Anfang November als bsthochwässer — die Folge von anhaltenden Regengüssen. Letztere die gefährlicheren, erreichen eine beträchtlichere Höhe und kommen rascher. (Die Situationsskizze auf Taf. 13 zeigt die Grenzen des hwassers vom 2. November 1882.) Die durchschnittliche Wasser-hwindigkeit beträgt bei Niederwasser 1·50m und erreicht bei Hoch-ser 4·00m, weshalb auf der Drina während des strengsten Winters t einmal die Bildung von Randeis eintritt.

Die Drina wird trotz der in ihrem Bette vorkommenden Riffe Schnellen von einigen Einheimischen mit Flößen befahren, kann aber t als flößbar bezeichnet werden.

Brückenlinie.

Die Brückenlinie war durch die zu reconstruirenden drei Strom- und Landpfeiler der Hauptsache nach bestimmt. Die militärischen Rück-

[1]) Ein großer Theil des Ortes Goražda stand drei Tage lang unter Wasser.

sichten, sowie die zur Verfügung gestellten geringen finanziellen M bedingten die Beibehaltung der alten Brückenstelle, obzwar dies nicht allen technischen Anforderungen entspricht.

Die Geschwindigkeit beträgt an der Brückenstelle schon bei Nie wasser $1{\cdot}8^{m}$, das linke Ufer ist an der Brückenstelle selbst felsig, 15^{m} stromaufwärts nichthaltbares Bruchufer. Da die Brückenstelle ge in einer Flusskrümmung liegt, wird das linke Ufer stromaufwärts Brücke stark beschädigt, so dass sich schon jetzt daselbst die An einer Uferdossirung zur Sicherung des linken Landwiderlagers ge einen eventuellen Durchbruch nothwendig erweist. Das rechte Ufer ebenfalls steil ab und enthält bis auf eine Tiefe von $2{\cdot}50^{m}$ Humus Wellsand gemengt, dann ein consistentes Gerölle. Die Niveaudiffe der Wasserstände zwischen dem linken und rechten Ufer beträgt Hochwasser $0{\cdot}60^{m}$.

Durch die Brücke selbst ist das Durchflussprofil nicht unbedeut verringert.

Der Flussgrund an der Brückenstelle ist im ersten, zweiten halben dritten Felde vom linken Ufer felsig, sodann bis zum rech Landpfeiler aus grobem Geschiebe gebildet, welches auf die erwäh Breite von der Krümmung stromaufwärts bis $^{1}/_{2}{}^{km}$ stromabwärts Brücke am rechten Ufer eine mächtige Barre bildet.

Die Spannweite des dritten Feldes mit 33^{m} hätte wohl du den Neubau des zweiten Strompfeilers vom rechten Ufer auf 27 herabgemindert werden können; allein 6^{m} von der Baustelle des geg wärtigen Pfeilers gegen den dritten Pfeiler ist die Wassertiefe über die Barre nur mehr $1{\cdot}20^{m}$ mächtig, es wäre mit den der Bauleitung Fundirungen zur Verfügung gestandenen minimalsten Mitteln die F dirung des Pfeilers gar nicht möglich gewesen.

Zur Erzielung einer benützbaren Brückenbreite von $5{\cdot}10^{m}$ wu die neue Brückenaxe um $0{\cdot}70^{m}$ stromaufwärts der alten verschoben. dem Terrain wurde dieselbe mittelst eines Stampfer'schen Univer Nivellirinstrumentes von einem Punkte A_1, Taf. 13, der Straße n Plevlje über A_2, A_3, A_4 am dritten, vierten Strompfeiler, linken La pfeiler, nach A_5 an der Lehne nordwestlich von Goražda fixirt. Niveaupunkte wurden von der Oberkante des bestandenen alten La widerlagers am rechten Ufer (gewählter Repèrepunkt), den ich auf türkischen Grabstein R, Taf. 13, übertrug, abgenommen; die Höh lage dieses Repèrepunktes entnahm ich aus vorhandenen Karten Côte 350^{m}.

Baupersonal.

Die Bauleitung war mir übertragen.

An Baupersonal wurde mir zugetheilt: Bauassistent Wolfgang hem, Cadet-Offiziersstellvertreter Hermann Hörnes des Pionier-iments mit einem Pionier-Detachement von 18 Mann (10 Wasser-er, 8 Zimmerleute), 24 Mann des Linien-Infanterie-Regiments Graf nneville Nr. 75 (1 Unteroffizier, 20 Maurer, 1 Schmied, 1 Wagner Schlosser). Ferner ein Handlanger-Detachement von 60 Mann des ien-Infanterie-Regiments Erzherzog Carl Salvator Nr. 77, dann bis 50 Steinmetze und Maurer und 50 Zimmerleute [1]), nach Bedarf und ordnung der Bauleitung vom Civile.

Neubau und Reconstruction der Pfeiler.

1. Neubau des Landwiderlagers am rechten Ufer.

Am 5. Mai 1881 war der alte Landpfeiler bis in die Höhe des naligen Wasserstandes abgebrochen. Die Solidität des Kernmauer-kes erforderte unausgesetzte Sprengungen, indem die Arbeiter mit echstange und Krampe keine genügenden Arbeitsfortschritte erzielten.

Pumpwerke und dergleichen Mittel zur Trockenlegung der Bau-be standen der Bauleitung nicht zur Verfügung, auch Zündmittel Vornahme von Sprengungen unter Wasser fehlten gänzlich. Die letzten 0^{m} Abtrag unter Wasser mussten mühsam — die Arbeiter im Wasser + 5 bis + 7° R. stehend — herausgesprengt werden. Da der Wasser-drang bedeutend war, schöpften vom 5. bis 18. Mai bei allmäliger beitssteigerung 12 bis 22 Primorzen bei Tag und Nacht mit Ab-ung Wasser aus der Baugrube dieses Pfeilers. In der Nacht vom 17. den 18. Mai wurde der eichene Balkenrost, Taf. 13, Fig. 8, am 18. rmittags der Grundstein zum neuen Landwiderlager gelegt.

Der Pfeiler ist aus Bruchsteinmauerwerk mit Cyklopenverkleidung Quaderarmirung, und zwar 2·50^{m} hoch in Cement, sodann in Luft-rtel aufgeführt. Unmittelbar unter dem Auflagerabsatz der eichenen genschuhe wurden zur gleichmäßigen Übertragung des Druckes zwei rchlaufende Quaderscharen gelegt.

Die beiderseits angesetzten kegelförmigen Verstärkungen des Pfeiler-rpers besitzen 1·00^{m} hohe, in Cement aufgeführte Sockel, sonst sind be aus trockenem, in Moos gelegten Bruchsteinmauerwerk hergestellt.

Der Pfeiler wurde am 25. Juni vollendet.

[1]) Landleute der Küstenländer, sogenannte „Primorzen".

2. Reconstruction des ersten Strompfeilers vom rech Ufer.

Da auf der Drina Eisgang nie eintritt, sondern vielmehr das Hochwasser treibende Holz zu fürchten ist, wurden bei Neuaufführ sämmtlicher Vorköpfe die Spitzen mit 1·00^{m} Radius abgerundet, d sie heftigen Stößen besser widerstehen können. An den alten Pfei waren die Schablonquadern an der Spitze der Vorköpfe in der H des normalen Hochwasserstandes und in der Nähe desselben t großen kubischen Inhalts und großer Verankerung herausgeschlagen. abgerundeten Vorköpfe verursachen zwar einen größeren Schwall anprallenden Wassermassen, bewährten sich aber während des ab malen Hochwassers gegen treibende Gegenstände vortrefflich.

Mit der Reconstruction dieses Pfeilers wurde am 10. Mai begon auf eine Höhe von 2·50^{m} wurde der Vorkopf in Cement, weitere 1·5 hydraulischem Mörtel, der Obertheil sodann in Luftmörtel aufgef Von den abgetragenen drei Quaderscharen wurde die eine als kleidungsquaderschar mit Bruchsteinfüllmauerwerk neu aufgeführt, so Deckquaderscharen (durchgreifend) mit 0·42^{m} Schichtenhöhe zur gle mäßigen Übertragung des durch die Bogenträger ausgeübten Sei druckes auf das alte Mauerwerk aufgelegt.

Auf diesen Pfeiler wurde der Aufsatz als Bruchsteinmauer mit Cyklopenverkleidung und Quaderarmirung in Luftmörtel aufgema

Zum Aufziehen der Quadern für die beiden beschriebenen Pf musste in Ermanglung jeder Aufzugsvorrichtung die schiefe E benützt werden. Der Kranich nebst Rollbahnschienen und Rollw langten erst nach Vollendung der zwei Pfeiler an.

Der Pfeiler wurde am 24. Juni vollendet.

3. Neubau des zweiten Strompfeilers.

Die zur Erbauung dieses Pfeilers nothwendigen Quadern wu in dem Steinbruche Crkvine, 7^{km} stromaufwärts an der Drina gebro und angearbeitet. Der Transport erfolgte auf 4^{km} per Achse auf e eigens hiezu gebauten Straße bis zur Insel bei Zubčići, wo selbe eine Plätte verladen (bis zu 180 Meter-Centner Ladung) und durch Pio zum Landungsplatz geführt wurden. Vom Landungsplatze führte stromaufwärtigen Theile des Montirungsgerüstes eine Rollbahn, auf die Quadern an den Ort der Bestimmung gelangten.

Taf. 13, Fig. 9 *a* bis *c*, zeigt das zur Erbauung dieses Pfeilers gestellte Versetzgerüst.

Am 29. Mai begann das Sprengen der Fundamente des alten Pfeilers unter Wasser successive 1·52^{m} abwärts. Das Schlagen von Spundwänden wäre sehr kostspielig gewesen, anderseits hätte das grobe Geschiebe wohl viele Spundpfähle aus ihrer Lage abgelenkt; die Dichtung wäre eine ungenügende gewesen; zur Bekämpfung des Wasserandranges hätte zum Mindesten ein Locomobil sammt Centrifugalpumpe in Thätigkeit gesetzt werden müssen; dies an die Baustelle zu schaffen, war infolge der nicht practicablen Communicationen eine Sache der Unmöglichkeit. So wurde aus dem Material des abgebrochenen Pfeilers ein Damm um die Baustelle geschaffen, welcher wenigstens das Wasser zum Stillstande brachte.

Am 9. Juni waren die letzten Reste des alten Pfeilers gehoben, es erübrigte nur noch das Heben der wenigen Rostbalken, die beim Schlagen der Piloten hinderlich gewesen wären, als eingetretene Regengüsse in der Nacht vom 9. auf den 10. Juni ein Steigen des Wassers um 1·00^{m} herbeiführten. (Siehe Taf. 18.) Die Fundirungsarbeiten mussten eingestellt und das so mühsam Vollendete dem Elemente preisgegeben werden. Die Baugrube wurde mit grobem Geschiebe verschüttet.

Am 17. Juni wurde die Arbeit wieder in Angriff genommen und mit allen Kräften an die Räumung der Baugrube gegangen. Das Auskaggern musste ganz primitiv mit nach Art der Mörtelkrücken umgebogenen Schaufeln geschehen, wobei die Arbeiter mit dem halben Körper im kalten Wasser standen. Die Arbeit ging dem entsprechend auch sehr langsam von statten.

Am 20. Juni war der stromaufwärtige Theil so weit gereinigt, dass mit dem Schlagen der Piloten für den Rost, Fig. 10, begonnen werden konnte. Die 88 eichenen Piloten wurden mit Hilfe einer Zugramme mit 1100^{kg} schwerem eisernen Hoyer bei unausgesetzter Tag- und Nachtarbeit bis zum 28. Juni geschlagen. Die Hubhöhe betrug 1·80^{m}. Die Piloten zogen 1·80 bis 2·80^{m}. Bei Tag arbeiteten 45 Infanteristen bei der Ramme; Nachts wurden selbe durch eben so viele Bosniaken, die sich hiezu vorzüglich verwenden ließen, abgelöst.

Die Piloten wurden nun 0·80^{m} unter Wasser abgesägt. Bei dem Mangel einer Circularsäge musste wieder in primitiver Weise zu Werke gegangen werden. Eine große Handsäge mit horizontalem Blatte, deren Bug 0·80^{m} vom Blatte abstand und die Führung besorgte, wurde rasch angefertigt und an das Absägen, die Arbeiter Tag und Nacht im kalten Wasser stehend, gegangen.

Am 1. Juli trat, als bereits 36 Piloten abgesägt waren, abermals erhöhter Wasserstand ein, die Baugrube wurde wieder verschüttet, die

Fundirungsarbeiten eingestellt. Am 6. Juli konnte mit dem Ausräumen des Schuttes wieder begonnen werden. Durch äußerste Kraftanstrengung bei fortgesetzter Tag- und Nachtarbeit war die Baugrube bis zum 12. Juli geräumt, die Piloten abgesägt.

Beim Abräumen des Geschiebes wurde gleich 0·15^{m} unter die Stirne der abgesägten Piloten gegangen, dieser ganze Raum zwischen den Piloten in der Nacht vom 12. auf den 13. Juni bétonirt, sodann am 13. die eichenen $^{30}/_{30}{}^{cm}$ Querrostbalken aufgelegt, die Zwischenräume wieder bétonirt und am 14. Juli der Grundstein gelegt.

Der Pfeiler ist aus Bruchsteinmauerwerk mit Quaderverkleidung aufgeführt, und zwar der Sockel nebst 1·00^{m} Höhe in Cement, weiter in Luftmörtel, die Verkleidungsquadern in hydraulischen Mörtel gelegt. Die zwei durchlaufenden Vertheilungsquaderscharen entfielen; nur am Vor- und Hinterkopfe wurden Deckquadern gelegt.

Der Pfeileraufsatz ist wie beim ersten Strompfeiler. Am 2. September war der Pfeiler fertig.

4. Reconstruction des dritten Strompfeilers.

Der Vorkopf wurde analog dem ersten Strompfeiler neu aufgeführt. Auf den beibehaltenen Pfeilertheil wurden nun zwei neue Verkleidungsquaderscharen mit Bruchsteinfüllmauerwerk zu 0·34 und 0·35^{m} Schichtenhöhe, sodann zwei durchgängige Vertheilungsquaderscharen zu gleichem Zwecke wie beim ersten Strompfeiler zu 0·39 und 0·29^{m} Schichtenhöhe aufgelegt. Die Aufmauerung ist analog der beim ersten Strompfeiler ausgeführt. Die schadhaften Quadern wurden ausgewechselt.

Die Reconstruction begann am 6. August und war am 17. September vollendet.

5. Reconstruction des vierten Strompfeilers.

Der Vorkopf wurde analog jenem des ersten Strompfeilers neu erbaut. Die gesenkten Quaderscharen an der gegen das linke Ufer sehenden Langseite wurden gehoben und die zu 0·02^{m} entstandenen Fugen mit Cement ausgegossen. Auf den beibehaltenen alten Pfeilertheil wurde eine Verkleidungsquaderschar mit 0·34^{m} Schichtenhöhe, sodann zwei durchgreifende Vertheilungsquaderscharen zu 0·345^{m} Schichtenhöhe neu aufgelegt. Die Aufmauerung ist analog der des ersten Strompfeilers.

Die Reconstruction begann am 12. August und wurde am 1. October vollendet.

6. Landwiderlager am linken Ufer.

Der stromaufwärtige Flügel wurde terrassenförmig aus Bruchsteinmauerwerk mit Quaderverkleidung neu aufgeführt. Auf dem stehen liebenen Pfeilertheil wurde eine 0·48^{m} starke Vertheilungsquaderar aufgelegt. Die weitere Aufmauerung erfolgte in analoger Weise bei den beschriebenen Pfeilern. Der Pfeiler wurde am 5. August in griff genommen und am 15. September vollendet.

7. Construction der Montirungsgerüste.

Die Tragjoche dieser Gerüste, Taf. 16, bestanden aus je 5 Piloten, er Kappschwelle, zwei Wasserruthen und einem Andreaskreuze. Beim ten und zweiten Felde vom rechten Ufer wurden Ständer angewendet; zwei ersten Joche des dritten Feldes hatten eingerammte Piloten; da an beginnt der felsige Flussgrund, wo sämmtliche Piloten mit rnen Dornen versehen und in die in den Felsgrund gebohrten 30^{cm} en Bohrlöcher gestellt wurden.

Die Breite des Gerüstprovisoriums betrug 9·00^{m}, und zwar 6·00^{m} er der neuen Holzconstruction, 1·00^{m} stromabwärts zu Manipulationscken, und 2·00^{mm} stromaufwärts für die Rollbahn.

Die Entfernung der Joche betrug 5 bis 6^{m} nur beim dritten Felde nen zwei Spannweiten zu 9·00^{m} vor, die mittelst je eines einfachen engwerkes überspannt wurden.

Die Jochholme waren auf die Piloten aufgezapft, das ganze Joch ch zwei Ruthen und ein Andreaskreuz entsprechend versteift; alle standtheile durch zahlreiche Schrauben gut aneinander befestigt. Auf Jochholmen ruhten 10 bis 12 zweiseitig behauene, 20^{cm} starke eckbäume, worauf der Bohlenbelag zu liegen kam.

Taf. 16 zeigt die Construction des Montirungsgerüstes für das tte Feld.

Das Provisorium bewährte sich vortrefflich, indem selbes erst bei em Wasserstande von 3·40^{m}, und als sich bereits viele von der Drina abgeschwemmte Stämme vorgelegt hatten, die ein 1·00^{m} hohes Wehr deten, vom Hochwasser am 29. October weggerissen wurde.

Die Widerstandsfähigkeit der verschieden construirten Theile des ntirungsgerüstes während dieses Hochwassers verdient besonders hergehoben zu werden.

Das Montirungsgerüst des ersten Feldes vom rechten Ufer wurde 28. November — die Drina stieg auffallend rasch — abgetragen, um viel Material als möglich zu retten. Am 29. November um 5 Uhr

Früh war das Treiben des todten Holzes bereits so groß, dass an ei Rettung des Materiales nicht mehr gedacht werden konnte; die Schien der Rollbahn waren schon Tags vorher in Sicherheit gebracht.

Die Joche des Montirungsgerüstes am zweiten Felde bestand aus Ständerpiloten; dieses Feld wurde schon um 7 Uhr Früh, und zw jochweise durch Anrennen großer Baumstämme bei einem Wasserstan von 300^{cm} über Null vom Hochwasser weggerissen. Die Piloten wurd hiebei gehoben.

Die erste Hälfte des Montirungsgerüstes am dritten Felde, wo Unterlagen aus geschlagenen Piloten bestanden, riss das Wasser zw schen 8¼ und 9 Uhr Vormittags jochweise dadurch weg, dass sämm liche Piloten am Flussgrunde geknickt wurden.

Die übrigen zwei Sprengwerksconstructionen, deren Joche a gebohrten, mit eisernen Dornen versehenen Piloten bestanden, ging bei einem Wasserstande von 320^{cm} um 10 Uhr Vormittags als Ganzes

Das ebenso construirte Montirungsgerüst des fünften Feldes wur um 11 Uhr Vormittags, jenes des vierten Feldes um 4 Uhr Nachmitta bei einem Wasserstande von 340^{cm} über Null, also bei einer durchschni lichen Gesammtwassertiefe von 540^{cm} gleichsam aus den Angeln gehob und schwamm als Ganzes davon; Beweis dessen die am Montirungsgeri gestandenen Böcke, daran gelehnte Gerüstleitern etc., welche währe der Bewegung in demselben Verhältnisse gesehen wurden. Das vor A bruch der Montirungsgerüste vorgelagerte todte Holz bildete ein 10 hohes Wehr. Der hiedurch verursachte enorme Schwall, der eine Vibrati der Constructionshölzer um 0·50^{m} verursachte, bewirkte schließlich, d die ganze, äußerst solid verstrebte Construction aus den Bohrlöche gehoben wurde.

Das fünfte Feld hatte ich, um das Materiale zu retten, mitte eines 60^{mm} starken neuen Ankertaues angekoppelt; selbes wurde ab so leicht abgerissen, dass zwischen dem deutlich beobachteten Heb und Davonschwimmen der Construction gar kein Stillstand zu beo achten war.

Construction der Brückenfelder.

Beschreibung der Holzconstruction.

(Siehe Taf. 14 und 15.)

Die Last und Belastung der Fahrbahn wird durch Zangen, der 16 in einem Profile nach dem Radius des Bogenträgers angeordnet sin auf den Träger übertragen.

Die vollen Profile, bestehend aus 16 Zangen, 3 Querbalken, 3 Verbalkreuzen, wechseln regelmäßig mit den aus ebenso vielen Zangen und einem Querbalken bestehenden leeren Profilen. Ersteren fällt nebst der Übertragung der Last sammt Belastung der Fahrbahn noch die Aufgabe zu, die vier Träger in der Richtung senkrecht zur Brückenaxe zu versteifen, und die einzelnen Bogenbalken in der gewünschten Lage zu führen, während letztere nur die Last und Belastung der Fahrbahn auf die Träger übertragen. Die Zangen sind in den Profilen mit den Trägern einerseits und den Querbalken anderseits verschraubt.

Die obersten Querbalken der Profile dienen den in zwei Querschnitten vorkommenden Streckbäumen zum Auflager.

Die Streckbäume sind an den fünf Feldern verschieden dimensionirt; es kommen jene von stärkerem Querschnitt gabelförmig zwischen die Zangen zu liegen, mit denen sie im horizontalen Sinne verschraubt sind, während die schwächeren Streckbäume nur auf dem Unterzuge aufliegen und mit diesem in verticaler Richtung verschraubt wurden. Hiedurch trat die Versteifung der Construction in der Richtung der Brückenaxe ein.

Auf den Längsbalken liegen die eisernen 11^{cm} starken Streuhölzer.

Die Geländerständer sind mit den Streifbäumen und Unterzügen zwei zu einander senkrechten Richtungen verschraubt.

Gegen Seitenschwankungen wurden die Windkreuze ober- und unterhalb der Träger angeordnet.

Statische Berechnung.

1. Öffnung mit 21^m Stützweite und 2^m Pfeilhöhe.

Eigengewicht per Current-Meter:

Balken der Bögen $16 \times 0{\cdot}18 \times 0{\cdot}27 = 0{\cdot}7776^{kbm}$ à 800^{kg}	622^{kg}
Zangen und Kreuzhölzer hiezu	130^{kg}
Längsbalken 4 à $0{\cdot}27 \times 0{\cdot}26$ / 5 à $0{\cdot}18 \times 0{\cdot}26$ $\} 0{\cdot}5148^{kbm}$ à $800^{kg} =$ . . .	412^{kg}
Brückenstreu $5 \times 0{\cdot}11 = 0{\cdot}55^{kbm}$ à 800^{kg}	440^{kg}
Geländer, Schrauben etc.	76^{kg}
Zusammen (g)	1680^{kg}

Mobile Last bei $4{\cdot}7^m$ nutzbarer Brückenbreite zwischen den Saumleisten $4{\cdot}7 \times 400 = 1880^{kg}$.

Die Belastung der Fahrbahn wird durch Zangenhölzer auf die Bögen übertragen; die Entfernung (f) der Belastungspunkte in den Bögen beträgt rund 2^m. Es ergibt sich daher für alle vier Bögen:

für einen Belastungspunkt permanente Last . . . . . 3360^{kg},
für einen Belastungspunkt mobile Last . . . . . 3760^{kg}.

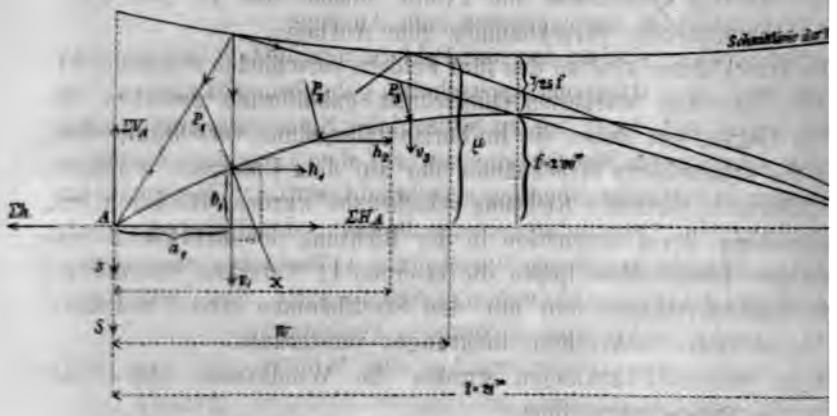
Wird die Belastung per Current-Meter als gleichförmig
angenommen, so ergibt sich die Horizontalkraft (H) am Kämpf
Für die permanente Last:

$$H_p = \frac{g l^2}{8 f} = \frac{1680 \times 21^2}{8 \times 2{\cdot}0} = 46{\cdot}305^{kg},$$

für die mobile Last:

$$H_m = \frac{1880 \times 21^2}{8 \times 2{\cdot}0} = \quad . \quad . \quad 51{\cdot}820^{kg}$$

$$\text{Zusammen } H = 98{\cdot}125^{kg}.$$



Die Verticalkraft (V) beträgt für die permanente Last:

$$V_p = \frac{1}{2} g l = \frac{1}{2} 1680 \times 21 = 17{\cdot}640^{kg},$$

daher der Kämpferdruck (S) für die permanente Last:

$$S = \sqrt{H^2 + V^2_p} = \sqrt{46{\cdot}305^2 + 17{\cdot}640^2} = 49{\cdot}550^{kg}.$$

Durch die fortschreitende mobile Belastung entstehen in de
Biegungsmomente, welche am größten sind, wenn die mobile B
die halbe Brückenlänge einnimmt. Bei Berechnung dieser B
momente wird nur die mobile Belastung in Betracht gezogen, weil
manente Last nur Druck und keine Biegungsmomente im Bogen

Die in einem Belastungspunkte, dessen Abscisse a ist,
Last P zerlegt sich in zwei, gegen die Widerlager oder Käm
richtete Drücke h und v, wie aus der graphischen Ermittlung er

Diese einzelnen Kämpferdrücke zerlegen sich wieder
zontale und verticale Componenten. Die Summe der horizontalen
nenten ΣH ist der von den mobilen Lasten erzeugte Horizontals
Auflager; die Summe der Verticalcomponenten ΣV der von d
erzeugte Auflagerdruck.

Zur Ermittlung der Kämpferdrücke ist die Schnittlinie der Kämpferdrücke nöthig; dieselbe hat die Gleichung:

$$\mu = \frac{8}{5}\left(\frac{f l^2}{l^2 + l w - w^2}\right),$$

für $w = 0$ und $w = l$ wird $\mu = \frac{8}{5} f = 1{\cdot}600\, f$,

für $w = 0{\cdot}1\, l$ . . . wird $\mu = 1{\cdot}468 f$,
„ $w = 0{\cdot}2\, l$ . . . „ $\mu = 1{\cdot}379 f$,
„ $w = 0{\cdot}3\, l$ . . . „ $\mu = 1{\cdot}322 f$,
„ $w = 0{\cdot}4\, l$ . . . „ $\mu = 1{\cdot}290 f$.

Indem die Kräfte auf den Bogen nicht vertical, sondern normal zur genlinie wirken, so entstehen hiedurch Horizontalkräfte h_1, h_2 etc., che bei totaler Belastung sich gegenseitig aufheben und nur den ck im Bogenscheitel vermehren; die vorberechneten Horizontalfte am Kämpfer bleiben jedoch ungeändert.

Bei einseitiger Belastung dagegen wird der horizontale Kämpferck in A $\Sigma H_A - \Sigma h$; in B hingegen bleibt der Kämpferdruck ΣH_B. Horizontalkräfte h_1, h_2 etc. verursachen ferner einen Gegendruck s Kämpfer, welcher sich berechnet aus:

$$s.l = \Sigma h b, \text{ mit } s = \frac{1}{l}\Sigma h b.$$

Das Biegungsmoment in irgend einem Punkte x, y wird:

$$M = x\,(\Sigma V_A - s) - y\,(\Sigma H_A - \Sigma h) - \overset{y}{\Sigma} v\,(x - a) - \overset{x}{\Sigma} h\,(y - b).$$

Aus dem Kräfteplan, Taf. 17, ergibt sich folgende Tabelle:

Kraft	Am Belastungspunkt wirkende Kraft		Kämpferdrücke		Zerlegung der Kämpferdrücke				Coordinaten des Belastungspunktes	
					K_A		K_B			
	vertical v	horizontal h	K_A	K_B	V_A	H_A	V_B	H_B	a	b
P_1	3760	1300	3880	1650	3509	1620	251	1620	1·40	0·50
P_2	3760	1020	4730	3560	3205	3500	555	3500	3·10	1·00
P_3	3760	800	5900	5230	2883	5180	877	5180	4·90	1·45
P_4	3760	530	7000	6640	2550	6520	1210	6520	6·75	1·76
P_5	3760	0	7630	7430	2229	7300	1531	7300	8·55	1·95
P_6	3760	0	7800	7800	1880	7600	1880	7600	10·50	2·00
	·	3650 Σh	·	·	16256 ΣV_A	29720 ΣH_A	6304 ΣV_B	29720 ΣH_B	·	·

$\Sigma h b = 1300 \times 0{\cdot}50 + 1020 \times 1{\cdot}00 + 800 \times 1{\cdot}45 + 530 \times 1{\cdot}76 = 3763$
daher

$$s = 3763 : 21 = 179^{kg}.$$

Für die Belastungspunkte P_1 und P_2 wird das Angriffsmoment:

$$M_1 = 1{\cdot}4\,(16256 - 179) - 0{\cdot}5\,(29720 - 3650) = 9473^{kg \cdot m},$$

$$M_2 = 3{\cdot}1\,(16256 - 179) - 1{\cdot}00\,(29720 - 3650) - 3760\,(3{\cdot}1 - 1{\cdot}4) - 1300\,(1{\cdot}00 - 0{\cdot}5) = 22727^{kg \cdot m}.$$

Für den Belastungspunkt P_3, dessen Coordinaten $x = 4{\cdot}90$, $y = 1{\cdot}4$ wird das Biegungsmoment:

$$M_3 = 4{\cdot}9\,(16256 - 179) - 1{\cdot}45\,(29720 - 3650) - 3760\,(4{\cdot}9 - 1{\cdot}4) - 3760\,(4{\cdot}9 - 3{\cdot}1) - 1300\,(1{\cdot}45 - 0{\cdot}5) - 1020\,(1{\cdot}45 - 1{\cdot}0) = 19353^{kg \cdot m}$$

Für P_4, dessen Coordinaten $x = 6{\cdot}75$ und $y = 1{\cdot}76$ sind, wird:

$$M_4 = 6{\cdot}75\,(16256 - 179) - 1{\cdot}76\,(29720 - 3650) - 3760\,(3 \times 6{\cdot}75 - 1{\cdot}4 - 3{\cdot}1 - 4{\cdot}9) - 1300\,(1{\cdot}76 - 0{\cdot}5) - 1020\,(1{\cdot}76 - 1{\cdot}0) - 800\,(1{\cdot}76 - 1{\cdot}45) = 19180^{kg \cdot m}.$$

Für P_5 wird:

$$M_5 = 8{\cdot}55\,(16256 - 1{\cdot}79) - 1{\cdot}95\,(29720 - 3650) - 3760\,(4 \times 8{\cdot}55 - 6{\cdot}75 - 4{\cdot}90 - 3{\cdot}1 - 1{\cdot}4) - 1300\,(1{\cdot}95 - 0{\cdot}5) - 1020\,(1{\cdot}95 - 1{\cdot}00) - 800\,(1{\cdot}95 - 1{\cdot}45) - 530\,(1{\cdot}95 - 1{\cdot}76) = 15400^{kg \cdot m}$$

Für die Bogenmitte wird:

$$M_6 = 10{\cdot}5 \times 16077 - 2 \times 26070 - 3760\,(5 \times 10{\cdot}5 - 8{\cdot}55 - 6{\cdot}75 - 4{\cdot}90 - 3{\cdot}1 - 1{\cdot}4) - 1300\,(2{\cdot}0 - 0{\cdot}5) - 1020\,(2{\cdot}0 - 1{\cdot}0) - 800\,(2 - 1{\cdot}45) - 530\,(2 - 1{\cdot}76) = 8604^{kg \cdot m}.$$

Vom Bogenende B gerechnet, erhält man:

$$M_6 = 10{\cdot}5\,\Sigma V_B - 2{\cdot}0\,\Sigma H_B + 10{\cdot}5\,s$$
$$= 10{\cdot}5 \times 6304 - 2 \times 29720 + 10{\cdot}5 \times 179 = +8632^{kg \cdot m}.$$

Für das letzte Viertel des Bogens, d. i. für $x = 5{\cdot}25$ und $y = 1{\cdot}52$ wir

$$M = 5{\cdot}25 \times 6304 - 1{\cdot}52 \times 29720 + 5{\cdot}25 \times 179 = -11138^{kg \cdot m}.$$

Das größte Biegungsmoment ist daher in P_2, und zwar $22727^{kg \cdot m}$.
Die Pressung im Bogen, durch die mobile Last hervorgerufen, ist:

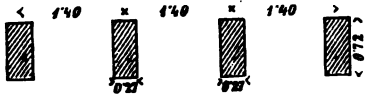
$$P = \sqrt{H^2 + V^2},$$
$$H = 29720,$$
$$V = 16256 - 3760 - \frac{1300 + 0{\cdot}50}{21} = 12456,$$

daher

$$P = \sqrt{29720^2 + 12465^2} = 32228^{kg}.$$

Die Pressung durch die permanente Last beträgt 49550^{kg},
daher Gesammtpressung . . . . . 81778^{kg}.

Biegungsmoment beansprucht im Bogen (siehe nebenstehende Figur):



$$a = \frac{6M}{bh^2} = \frac{6 \times 22727 \times 100}{4 \times 27 \times 72^2} = 24{\cdot}4^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter,}$$

Pressung beträgt $\frac{81778}{4 \times 27 \times 72} = 10{\cdot}5^{kg}$ „ „

r Gesammtinanspruchnahme . . $34{\cdot}9^{kg}$ per Quadrat-Centimeter.

2. Öffnung mit $22{\cdot}1^m$ Stützweite und $2{\cdot}9^m$ Pfeilhöhe.

Die permanente und mobile Last ist dieselbe wie im vorher-nden Falle.

Die Horizontalkraft beträgt:

für die permanente Last $H_p = \frac{1680 \times 22{\cdot}1^2}{8 \times 2{\cdot}9} = 35368^{kg}$,

„ „ mobile „ $H_m = \frac{1880 \times 22{\cdot}1^2}{8 \times 2{\cdot}9} = 39578^{kg}$.

Zusammen $H = 74946^{kg}$.

Verticalkraft am Kämpfer beträgt:

r die permanente Last $V_p = \frac{1}{2} gl = \frac{1}{2} 1680 \times 22{\cdot}1 = 18564^{kg}$,

„ mobile „ $V_m = \frac{1}{2} 1880 \times 22{\cdot}1 = \ldots . 20774^{kg}$.

Zusammen $V = \ldots . 39348^{kg}$.

Der schiefe Kämpferdruck für die permanente Last ist:

$$S = \sqrt{H_p^2 + V_p^2} = 39944^{kg}.$$

Analog wie vorhin und mit Benützung einer aus dem Kräfteplan f. 17 zusammengestellten Tabelle erhält man:

$$\Sigma hb = 7658^{kg}, \text{ daher } s = \frac{1}{l} \Sigma hb = 346{\cdot}5^{kg}.$$

Für die einzelnen Belastungspunkte werden die Momente: $M_1 = 13786^{kg \cdot m}$, $M_2 = 18920^{kg \cdot m}$, $M_3 = 21686^{kg \cdot m}$, $M_4 = 20420^{kg \cdot m}$, für e Bogenmitte wird: $M_5 = 6168^{kg \cdot m}$ und vom Punkte B aus gerechnet: $M_6 = 6223^{kg \cdot m}$.

In der Hälfte des unbelasteten Bogens (d. i. für $x = 5{\cdot}5$, $y = 2{\cdot}17$) ird $M = -14638^{kg \cdot m}$.

Das größte Biegungsmoment ist daher in P_3 mit $21686^{kg \cdot m}$.

Die Pressung im Bogen durch die mobile Last ist im Punkte P_3:

$$P_3 = \sqrt{H^2 + V^2},\ H = 24410^{kg},\ V = 8241^{kg},$$

daher $P =$ . . . . . 25763^{kg},
die Pressung durch die permanente Last beträgt . . . . 39944^{kg},
daher Gesammtpressung . . . . . 65707^{kg}.

Das Biegungsmoment erzeugt im Bogen eine Beanspruchung von:
$a =$ . . . . . $22{\cdot}3^{kg}$,
die Pressung per Quadrat-Centimeter . . . . . $8{\cdot}4^{kg}$,
daher Gesammtinanspruchnahme per Quadrat-Centimeter . . $30{\cdot}7^{kg}$.

3. Öffnung von $32{\cdot}23^{m}$ Stützweite und $3{\cdot}64^{m}$ Pfeilhöhe.

Eigengewicht per Currentmeter 2200^{kg}.

Bei $4{\cdot}7^{m}$ nutzbarer Brückenbreite zwischen den Saumbalken ist die mobile Last per Currentmeter der Brücke 1880^{kg}.

Die Entfernung der Belastungspunkte ist wieder 2^{m}, daher die mobile Last für einen Belastungspunkt 3760^{kg}.

Die Horizontalkraft beträgt am Kämpfer für die permanente Last
$H_p =$ . . . . . 78474^{kg},
für die mobile Last $H_m =$ . . . . . 67060^{kg},
Zusammen 145534^{kg}.

Die Verticalkraft am Kämpfer beträgt:
für die permanente Last: $V_p =$ . . . . . 35453^{kg},
für die mobile Last: $V_m =$ . . . . . 30296^{kg},
Zusammen 65749^{kg}.

Der schiefe Kämpferdruck für die permanente Last ist: $S =$ 86112^{kg}.

Man erhält ferner wie früher: $\Sigma hb = 12151^{kg}$, daher $s = 376^{kg}$; für die einzelnen Belastungspunkte werden die Momente: $M_1 = 22724^{kg.m}$, $M_2 = 32841^{kg.m}$, $M_3 = 40655^{kg.m}$, $M_4 = 42875^{kg.m}$, $M_5 = 41853^{kg.m}$.

Das größte Biegungsmoment ist daher $42875^{kg.m}$.

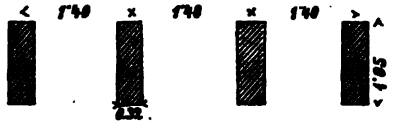
(Wie aus den früheren Berechnungen ersichtlich, ergibt sich das Moment im Bogenscheitel und das negative Moment geringer als das vorstehende).

Die Pressung durch die mobile Last im Punkte P_4 wird

$$P = \sqrt{H^2 + V^2},\ \text{worin}\ H = 35920^{kg},\ V = 10544^{kg},$$

daher $P =$ . . . . . 37436^{kg},
durch die permanente Last . . . . . 86112^{kg},
daher Gesammtpressung . . . . . 123548^{kg}.

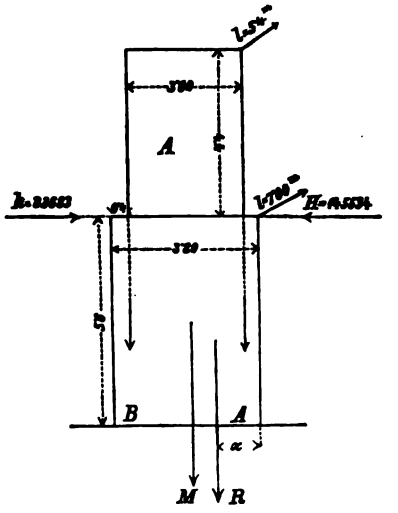
Das Biegungsmoment erzeugt im Bogen (siehe Figur) eine Beanspruchung von $\alpha = \ldots\ldots\ldots 18{\cdot}2^{kg}$ per Quadrat-Centimeter,
Pressung beträgt $\ldots\ldots\ldots 9{\cdot}8^{kg}$ „ „
r Gesammtinanspruchnahme $\ldots\ldots 28{\cdot}0^{kg}$ per Quadrat-Centimeter.



In gleicher Weise wurden die Berechnungen bei allen Brücken-
n vorgenommen.

Stabilität der Pfeiler.

Am meisten beansprucht ist der zweite Mittelpfeiler (zwischen Öffnungen von 32·23 und 22·10^m), wenn die große Öffnung total tet und die kleinere Öffnung unbelastet ist. (Taf. 17.)



Gegen das Abschieben des Pfeileraufsatzes A wirkt der Horizontal-
$H - h = 145534 - 33683 = 111851^{kg}$.

Das Gewicht des Aufbaues A ist:

$3{\cdot}0 \times 4{\cdot}4 \times 5{\cdot}4 = 71{\cdot}28^{kbm}$ à $2400^{kg} = 171072^{kg}$.

Der Reibungscoëfficient mit 0·7 angenommen, gibt einen Wider-
von $171072 \times 0{\cdot}7 = 119750^{kg}$.

Gewicht des unteren Pfeilertheiles: $3{\cdot}8 \times 5{\cdot}6 \times 7 = 148{\cdot}96^{kbm}$
$00^{kg} = 357504^{kg}$,

daher Totalgewicht des Pfeilers $357504 + 171072 = 528576^{kg}$.

Im Kräfteplan, Taf. 17, ist die Richtung und Größe der R tirenden construirt und ersichtlich, dass der Pfeiler stabil ist, indem Durchschnittspunkt der Resultirenden mit der Basis näher zur Pfe mitte liegt, als zur äußeren Kante.

Bei dem dritten Mittelpfeiler ergeben sich folgende Stabili verhältnisse:

Die Öffnung mit $32{\cdot}23^{m}$ belastet und die Öffnung von $26{\cdot}4^{m}$ belastet angenommen, ergibt eine Differenz der Horizontalschübe vo

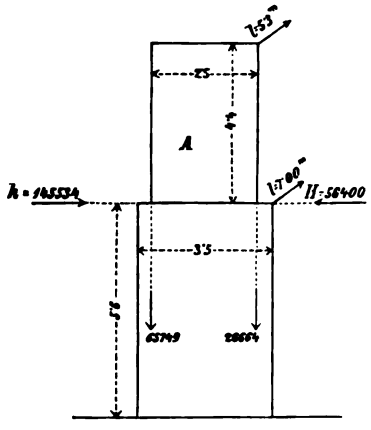
$$H - h = 145534 - 56400 = 89134^{kg}.$$

Das Gewicht des Pfeileraufbaues ist 139920^{kg}.

Der Widerstand gegen das Abschieben ist daher 97944^{kg}.

Das Gewicht des unteren Pfeilertheiles ist 329280^{kg}.

Das Totalgewicht des Pfeilers 469200^{kg}.



Auch hier ist nach dem Kräfteplan die Resultirende in der B ebene näher der Pfeilermitte als dem äußeren Rande, daher der P stabil. (Taf. 17.)

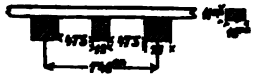
Die übrigen zwei Mittelpfeiler haben viel geringeren Horizo schüben zu widerstehen und sind bei den angegebenen Dimensi mehr als hinreichend stabil.

Am rechten Landwiderlager hatte das oberhalb des Kämpferabs zu erbauende Widerlagsmauerwerk zum mindesten $\frac{95920}{2400 \times 0{\cdot}7} = 57$ zu erhalten.

Am linken Landwiderlager musste das Mauerwerk oberhall Kämpferabsatzes mindestens $\frac{130680}{2400 \times 0{\cdot}7} = 77{\cdot}8^{kbm}$ betragen.

Brückenstreu.

Als schwerstes Fuhrwerk wird ein Wagen von $9000^{kg} = 180$ Zollcentner angenommen.



Der Raddruck beträgt daher 2250^{kg}; indem die Brückenstreu, auf 3 Langbalken aufruhend, einen continuirlichen Balken mit sieben Stützen darstellt, so wird das Maximal-Angriffsmoment

$$M = \frac{1}{6} Ql = \frac{1}{6} 2250 \times 48^{cm} = 18000^{kg.cm}.$$

Die Inanspruchnahme ergibt sich aus

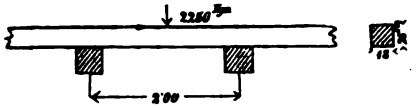
$$a = \frac{6M}{bh^2} = \frac{6 \times 18000}{16 \times 11^2} = 56^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

Langbalken.

Für die Langbalken ergibt sich durch den Raddruck ein Angriffsmoment von $\frac{1}{4} \times 2250 \times 200^{cm} = \ldots\ldots\ldots 112500^{kg.cm}$,

sich Brückenstreu und Eigengewicht circa $\ldots\ldots\ldots 9500^{kg.cm}$,

zusammen $122000^{kg.cm}$,



ner die Inanspruchnahme:

$$a = \frac{6M}{bh^2} = \frac{6 \times 122000}{18 \times 26^2} = 60{\cdot}2^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

Vorgang bei Ausführung der Holzconstruction.

(Taf. 17.)

Das Abbiegen der Träger erfolgte auf einem horizontalen Reisen von 60^m Länge und 12^m Breite; den Trägern wurde gleich beim gen eine Überhöhung aus dem Grunde gegeben, weil sich bei der stung der Brücke die Pfeilhöhe vermindert; anderseits wird die tirung erleichtert, weil die Balken der Bögen leichter in die Kämpferke eingelegt, ihre Längen und Höhen genau regulirt werden können.

Die nachfolgend angegebenen Überhöhungen bezwecken:

1. dass die Bogenlänge für die Ausführung um wenige Cen
größer gemacht werden kann, um welche sich dann durch die Be
und den Druck in den Kämpfern der Bogen verkürzt und zusammen

2. dass die Spannweite (die Distanz der unteren Kant
unteren Bogens) durch die Überhöhung um einige Centimeter g
wird, als im Plane vorgeschrieben, um die Bogen leicht einbring
allfällige Correcturen leicht vornehmen zu können.

Diesbezüglich enthält die nachfolgende Tabelle einige Haup

	1. Feld	2. Feld	3. Feld	4. Feld	5
Spannweite	21·00	22·10	32·23	26·40	2
Pfeilhöhe	2·00	2·90	3·64	3·12	
Mathematische Bogenlänge	21·497	23·073	33·293	27·350	2
Ueberhöhung	0·15	0·10	0·16	0·13	
Daher neue Pfeilhöhe	2·150	3·00	3·80	3·250	
Neue Spannweite	20·960	22·060	32·180	26·360	2
Auszuführende Bogenlängen	21·530	23·100	33·336	27·390	2
„ Balkenlängen	21·670	23·290	33·525	27·615	2

Durch die Überhöhung vergrößern sich die Ordinaten folgender

	1. Öffnung		2. Öffnung		3. Öffnung		4. Öffnung		5. Ö
	Vergrößerung	$y =$	Vergrößerung	$y =$	Vergrößerung	$y =$	Vergrößerung	$y =$	Vergrößerung
An der Bogenmitte	0·150	2·150	0·100	3·000	0·160	3·800	0·130	3·250	0·15
Rechts und links der Mitte 2^m	0·144	2·074	0·097	2·897	0·158	3·742	0·127	3·175	0·14
4^m	0·126	1·846	0·087	2·607	0·150	3·566	0·118	2·952	0·13
6^m	0·096	1·446	0·070	2·110	0·138	3·274	0·103	2·578	0·11
8^m	0·054	0·904	0·047	1·427	0·120	2·863	0·082	2·056	0·09
10^m	—	—	0·017	0·537	0·098	2·327	0·055	1·385	0·06
12^m	—	—	—	—	0·070	1·692	0·023	0·563	0·02
14^m	—	—	—	—	0·040	0·933	—	—	—
16^m	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Das Abbiegen zweier Träger erfolgte gleichzeitig. Hiezu
beiderseits der Axe (Taf. 17) je ein Bogen mit den vergr
Ordinaten mehr $2{\cdot}00^m$ Manipulationsraum vorgerissen, und senkre
die Scheitelordinaten die abzubiegenden Bogenbalken auf die zugeh

ngenpaare, wie im Plane gestrichelt angezeigt, nebst den Streben und genstreben I, I¹ zugelegt.

Die Stöße wurden nun dem zukünftigen Radius entsprechend schief ägt. Beim ersten und zweiten Felde wurden die Stöße mit 8^{mm}, bei übrigen Feldern mit 12^{mm} Anlage gegen die Bogenmitte zu klaffend geordnet. Die Dübellöcher des Stoßsystems *A* wurden geschnitten, beiderseits eines jeden Stoßes alle Balken eines Bogens mit Ketten schlungen und durch Doppelkeile die gehobelten Bogenbalken anander gepresst. Hierauf folgte das Einziehen der Dübel in das Stoßstem *A*, um dieses unverrückbar zu erhalten. Das Stoßsystem *B* klaffte hrend des Biegens bis zu $0{\cdot}40^{m}$, worauf die Balken wieder in ihre htige Lage getrieben wurden.

Die zu biegenden Balken waren zumeist aus Fichtenholz; Tannenlz kam vereinzelt zur Anwendung, verursachte aber viele Störungen d Unregelmäßigkeiten.

Durch 3 bis 4 Stunden vor dem Biegen wurden die Balken conürlich mit Wasser begossen, sodann an dem einen Ende eine Zugde und eine Sicherheitskette, am anderen Ende zwei Zugwinden nebst er Sicherheitskette angesetzt, und an dem letzteren Ende die Winden Action gesetzt. Kamen diese beiden Bogenenden um $1{\cdot}00^{m}$ einander her, so wurde daselbst das Biegen sistirt, eine Zugwinde ausgespannt d am Ende *C* angesetzt; hier wurde nun so lange gebogen, bis der gen die Einsetzung der inneren Strebe II erforderte; die zweite Zugde wurde wieder nach *D* gebracht, die Strebe II an dieser Bogenlfte eingesetzt, und unterstützt durch Hebelwirkung und durch Keile der genstrebe V¹ das Biegen fortgesetzt. Die Balken besitzen das Beben, sich nach einer Parabel und nicht nach einem Kreisbogen zu gen. Deshalb lockerte sich in diesem Momente die innere Strebe I d der Scheitel begann sich zu überbiegen. Es wurden daher die genstreben I¹ angebracht[1]), wodurch dem Überbiegen im Scheitel halt geschah. So erfolgte beim Einsetzen der Innenstreben III das setzen der Gegenstrebe II¹ u. s. w.

Beim Abbiegen des Bogenendes von der Innenstrebe IV bis *D* erseits, von IV bis *C* anderseits, konnten sämmtliche Balken auf mal nicht gebogen werden, es wurde je ein Balken mit Winden, fasst, und von den anderen Balken aus durch Keile und Ansetzen erer Streben zugetrieben.

[1]) Bei Außerachtlassung dieser Maßregel erfolgte nach vorhergegangenem ken Knistern im Holze plötzlich der Bruch des ganzen Trägers (aller acht Balken) er lautem Knalle.

An einer Zugwinde waren zwei Mann angestellt, ferner an dem zu biegenden Ende vier Mann mit Hebeln und Keilen thätig.

Täglich wurde im Anfange ein Bogen um $0{\cdot}75^{m}$ Stich, gegen Ende um $0{\cdot}20^{m}$ Stich abgebogen.

Die Arbeitsdauer ist auf Taf. 18 graphisch dargestellt.

War der Träger 14 Tage bis 4 Wochen abgebogen gelegen, so wurden die Dübellöcher am Stoßsystem *B*, sowie an den Enden ausgestemmt, die Dübel und Schrauben eingezogen. Das Anbringen der Keillöcher und das Einschlagen von Eichenkeilen hat auch den Vortheil, dass bei einem späteren Lockerwerden der Schrauben durch Schwinden des Holzes der Druck in den Balken sich vertheilt. Beim Ausspannen der verschraubten und verdübelten Träger streckte sich der Bogen unabhängig, ob derselbe 14 Tage oder 1 Monat abgebogen lag, um 15^{cm} bei allen Öffnungen.

Die Träger wurden nun flach liegend, einzeln von 40 bis 60 Mann auf Walzen auf das Gerüst und daselbst an den Bestimmungsort geschoben und mit Hilfe eines Dreibeins (Taf. 16), zweier Flaschenzüge und eines Kranichs von einem Schiffe aus gehoben. War der Bogen frei im Scheitel aufgehängt, so gab sich die vorerwähnte Streckung durch das Eigengewicht wieder, ja der Bogen wurde sogar nach Einsetzung des einen Endes in den Kämpferklotz mittelst Hebelwirkung etwas überbogen, wodurch er in den zweiten Bogenschuh leichter eingelassen werden konnte.

Waren sämmtliche vier Träger eines Feldes vertical gestellt, so wurde an das Anlegen der Profile (Zangenhölzer, Querbalken, Verticalkreuze, Streben), Legen der Langbalken u. s. w. geschritten. Dies erfolgte bei den ersten vier Feldern vom Montirungsgerüste aus, beim fünften Felde mussten nach dem Wegreißen der Montirungsgerüste durch das Hochwasser am 29. October 1881 erst schwebende Gerüstungen geschaffen und von diesen aus die Öffnung montirt werden.

Baukosten.

Das Quadermauerwerk wurde von Civilarbeitern, das Bruchsteinmauerwerk von Civil- und Militärarbeitern ausgeführt. Bei letzterem kamen auf einen Civilmaurer zwei Militärmaurer. Die Steinbeschaffung erfolgte nur durch Civilarbeiter.

Sämmtliche Handlangerverrichtungen besorgten Militärarbeiter.

Die Holzconstruction wurde von Civilarbeitern unterstützt durch acht Zimmerleute der Pioniertruppe ausgeführt.

Nachfolgende Tabelle gibt einige Hauptdaten der Baukosten:

Post Nr.	Arbeitsangaben	Einheitspreis fl.	Einheitspreis kr.	Geldbetrag fl.	Geldbetrag kr.
1	Abräume in den Steinbrüchen, durch Civilarbeiter ausgeführt: Steinbruch b. Kilm. 2. Straße n. Plevlje 1800^{kbm} schweres Erdreich „ Rijeka bijocka . . . . 1000^{kbm} „ „ „ Crkvine . . . . . 1200^{kbm} „ „ Zusammen 4000^{kbm} schweres Erdreich	—	27	1080	—
2	1639·74^{kbm} Bruchsteine (Grubenmaß 1157·80^{kbm})	1	20	1479	60
3	1577^{kbm} Maurersand	1	40	220	78
4	500·61^{kbm} Abtrag von Bruchsteinmauerwerk mit Quaderverkleidung ober Wasser	1	55	775	94
5	62·72^{kbm} Abtrag von Bruchsteinmauerwerk mit Quaderverkleidung am rechten Landwiderlager unter stillem Wasser	10	—	627	20
6	132·23^{kbm} Abtrag unter fließendem Wasser nebst Baggerung (2 Strompfeiler)	12	—	1586	76
7	Bétonirung des Fundaments des 2. Strompfeilers 18·93^{kbm} .	12	—	227	16
8	95·34^{kbm} trockenes Bruchsteinmauerwerk in Moos	—	43	40	99
9	748^{kbm} Bruchsteinmauerwerk mit Cyklopenverkleidung und Hackelsteinarmirung:				
	in Cement { rechtes Landwiderlager 69·08^{kbm}	—	77	53	19
	{ 2. Strompfeiler 34·19^{kbm}	—	77	26	32
10	in Luftmörtel 644·73^{kbm}	—	66	425	52
	Quadermauerwerk:				
11	*a*) in Cement 74·76^{kbm}	3	85	287	82
	74·76^{kbm} Quadern	12	—	897	13
12	*b*) in Luftmörtel 195·41^{kbm}	3	52	687	84
	195·41^{kbm} Quadern	12	—	2344	92
13	242·15$\square^{m}$ Ausstemmen der Fugen des alten Quadermauerwerkes, Verbrämen derselben mit Cement	1	—	242	15
14	34·20 Currentmeter Deckplatten, 0·50^{m} breit, 0·20^{m} stark, = 17·1$\square^{m}$	12	—	205	20
15	Reine Bearbeitung der Ansichtsflächen beim Cyklopenmauerwerk mit Hackelsteinarmirung 412·13$\square^{m}$	1	20	494	55
16	Sprengungen an der Naturriese am Vučevo-Brdo 813·66^{kbm} .	—	65	528	28
17	330 theilweise Tag- und Nachtschichten beim Schöpfen des Wassers aus der Baugrube des rechten Landpfeilers . .	1	50	495	40
18	Handlangerverrichtungen zum Aufziehen von Quadern auf den rechten Landpfeiler 37 Schichten	1	20	44	—
19	Reconstruction der rechten Landseite des 4. Strompfeilers .	—	—	400	—
20	Auswechslung von drei Quadern im Fundamente des 3. Strompfeilers	—	—	200	—
21	Bohren von 50 Löchern in den Flussgrund für die Dornen der Piloten des Provisoriums	2	50	125	—
22	Ausspitzen 30^{cm} tiefer 60^{mm} Löcher für die 160 Klauenschrauben der Kämpferklötze	—	75	120	—
23	Ausstemmen der 40 Lager der Kämpferklötze, 10^{cm} tief . . .	1	—	40	
24	Hochwasserschäden	—	—	3000	—
25	9240 Tagschichten der Mannschaft des Brückenbau-Detachements	—	23	2125	20
26	12.600 Tagschichten des Militär-Handlanger-Detachements des Linien-Infanterie-Regiments Nr. 77	—	15	1890	—
	Fürtrag .	—	—	20670	95

Post-Nr.	Arbeitsangaben	Einheitspreis fl.	kr.	
	Uebertrag .	—	—	20
27	Schrauben und sonstiges Eisenmaterial sammt Transport . .	—	—	8
28	70 Metercentner Cement sammt Transport	17	15	1
29	800 Metercentner gebrannter Kalk	2	—	1
30	Holzbeschaffung sammt Transport, in Regie durchgeführt . .	—	—	5
31	Zufuhr der Bruchsteine und Quadern 1640^{kbm}	2	80	4
32	Ausführung der Holzconstruction, 7200 Zimmermannstagwerke	2	50	18
33	Regieauslagen	—	—	3
	Summe .	—	—	62

Technisch-polizeiliche Prüfung und Eröffnung.

Am 2. December 1881 fand durch den Genie-Chef des G Commando's zu Sarajevo, Oberst Milos Komadina und Ober-In Philipp Ballif der Landesregierung die technisch-polizeiliche Prüfu Brücke statt.

Bei der Belastung der Brücke durch ein feldmäßig ausger Infanterie-Bataillon (500^{kg} per Quadratmeter) bewährte sich di struction wie folgt:

	Elastische Einsenkung	Ble Ein
Feld 1	10^{mm}	1
„ 2	5^{mm}	
„ 3	10^{mm}	1
„ 4	5^{mm}	
„ 5	—	–

Hierauf marschirte das ausgerückte Infanterie-Bataillon in D reihen bei Benützung der halben Brückenbreite mit Einhaltun Marschtactes über die Brücke. Mit Hilfe eines Stampfer'schen Uni Nivellirinstrumentes wurde das dritte Feld mit 32·23^{m} Stützweite achtet; es konnte selbst mit diesem genauen Instrumente eine Vit nicht constatirt werden.

Nach Vornahme der Belastungsprobe wurde die Brücke Se. Excellenz den Herrn Feldmarschall-Lieutenant Stransky Ed Dresdenberg dem Verkehre übergeben.

Neue Hinterladkanonen von Armstrong[1]).

(Hiezu Taf. 19.)

Im Anschlusse an die wiederholten Berichte dieser „Mittheilungen" ber neuere englische Hinterladgeschütze[2]) bringen wir nachstehend eine ihe von Daten über mehrere in jüngster Zeit von der Fabrik Armrong's erzeugte Hinterladkanonen, welche auch in einigen Artillerien, z. B. der spanischen, Einführung gefunden. Es soll damit ein Beitrag r Darlegung des mit jenen Geschützen erreichten Standpunktes in der nzergeschützfrage geliefert werden, indem dieselben den großen alibern von 9^{II}, 10^{II}, 12^{II}, 13^{II} englisch angehören.

Eine 10zöll. (25·4^{cm} oder 18 Tonnen-) und eine 12zöll. (30·5^{cm} er 43 Tonnen-) Kanone wurden von der spanischen Regierung um n Preis von 418.000 Pesetas (circa 175.600 fl. ö. W.) bei dem geanten Hause für die Armirung der wichtigen Küstenbatterie Soledad bei diz angekauft[3]). Die erstgenannte Kanone wurde im Zeitraume von Monaten ausgefertigt und erprobt, sodann im October 1881 an em Bestimmungsorte installirt und neuerdings durch eine Anzahl hüsse, darunter drei mit der Maximalladung, geprüft.

A. Die Rohre.

Die 9zöll., 10zöll. und 12zöll. Rohre, Taf. 19, Fig. 1, 2 und 3, d nach dem bekannten Armstrong'schen Constructionsprincipe aufbaut, indem über eine Kernröhre aus geschmiedetem Gußstahl von ganzen Länge des Rohres zwei Reihen schmiedeiserner „*coils*" mit ssion aufgezogen sind, von denen die 1. Lage mit 6 (beim 12-Zöller 5) Reifen von der Bodenfläche bis zur Mündung reicht und darüber r derselben (inclusive Schildzapfenring) sitzen. Überdies ist der rückrtige Ring von einem schmäleren Bande *a* umgeben, welches die stimmung hat, an den beiden Seiten des Rohres je einen Zahnbogen Richtmaschine daran zu befestigen. Das 10zöll. (25^{cm}) Rohr besitzt ler den beiden Gefechtsschildzapfen *c* noch zwei in deren

[1]) Zusammengestellt nach „*Memorial de Artilleria*", „*Revue d'Artillerie*" u. a. Quell.

[2]) Jahrgang 1880, G. A. Seite 351, Notizen Seite 194, Jahrgang 1881, Notizen te 93 etc.

[3]) Siehe hierüber „Mittheilungen" 1881, Notizen Seite 180.

Verlängerung liegende Handhabungszapfen *b* von geringerem Durchmesser als die ersteren.

Das 13zöll. (33^{cm}) Rohr, Taf. 19, Fig. 4, ist mit Ausnahme einiger in der Figur entsprechend bezeichneten schmiedeisernen Ringe ganz aus Gußstahl erzeugt, beziehungsweise ein Theil der Beringung durch Aufwicklung von Stahlbändern gebildet. Dieses Rohr hat keine Schildzapfen, sondern es sind an seiner unteren Fläche mehrere Einschnitte *e* angebracht, mittelst welcher es in einer Art Sattel gelagert und festgehalten wird. Der gezogene Theil der Bohrung enthält beim 9-Zöller 36, beim 10-Zöller 42 rechtsgängige Züge von 1^{mm} Tiefe und 11^{mm} Breite, welche mit einem combinirten Drall gegen die Mündung zu laufen, nämlich zuerst progressiv beginnend mit 150 Kaliber Drallänge bis zu 45 Kaliber auf 215 beziehungsweise 248^{mm} von der Mündung, und von da an mit constanter Windung sich fortsetzend.

An den gezogenen Theil schließt das glatte, gewölbte Patronenlager, welches in dem größten Durchmesser der Wölbung beim 9-, 10-, 12- und 13-Zöller um circa 64^{mm}, 84^{mm}, 52^{mm} und 95^{mm} größer ist, als der Rohrkaliber; durch diese Anordnung soll die entsprechende Ladungsdichte gewonnen werden, ohne das Rohr übermäßig verlängern zu müssen. Rückwärts sitzt im Patronenlager ein kupferner Ring von tronco-conischer Form, an dessen Innenfläche beim Schusse der stählerne Obturateur (Liderungsschale) *p*, Fig. 6, der Verschlusschraube angepresst und dadurch der gasdichte Abschluss hergestellt werden soll.

Die hauptsächlichsten Daten über die neuen Armstrong-Rohre sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Verschlüsse. Sämmtliche Rohre besitzen den von Armstrong modificirten französischen Schraubenverschluss mit Centralzündung. Taf. 19, Fig. 5 stellt eine rückwärtige Ansicht und Fig. 6 einen Längenschnitt des 10zöll. (25·4^{cm}) Rohrhinterstückes sammt Verschluss dar.

Der mit 6 Schrauben an die Bodenfläche des Rohrkörpers befestigte Bodenring (*breech-ring*) *A* aus gewöhnlicher Geschützbronze trägt auf jeder Seite eine Aufsatzhülse *a*, überdies links eine Grenzschraube *b*, um die Bewegung der Verschlusskurbel *m* zu begrenzen und zu reguliren. In der Rinne *c* gleitet der Zapfen *z* der Sicherheitsvorrichtung, rechts befindet sich das Scharnier sammt Bolzen *e* des Verschlusstisches. Dieser hat links den Riegel *e'*, welcher sich automatisch öffnet, sobald die Verschlusschraube ganz herausgezogen wurde; ein anderer Riegel *f* fixirt den Verschlusstisch in seiner Stellung nach dem Öffnen und der Bolzen *v* beschränkt gleichzeitig die selbstthätige Bewegung der Schraube auf dem Tische.

Date	9zöll. oder 18 Tonnen-	Spanische 10zöll. oder 26 Tonnen-	Spanische 12zöll. oder 43 Tonnen-	13zöllige
	Hinterladkanonen von Armstrong			
Kaliber . . . . . Millim.	228·6	254	304·8	330·2
Ganze Rohrlänge . . . . . „	6337	6929	8382	.
„ „ . . . . . Kaliber	27·7	27·7	27·5	.
Seelenlänge . . . . . Millim.	5937	6540	7925	9906
„ . . . . . Kaliber	26	nahezu 26	26	30
Länge des gezogenen Theiles. Millim.	4375	5103	.	.
Zahl der Parallelzüge	36	42	.	.
Drallänge . . . . . Kaliber	150 bis 45		.	.
Gewicht des Rohres sammt Verschluss . . . . . Kilogr.	18288	26246	43688	.
Hinterwucht . . . . . „	45	224	.	.

Diese Anordnungen sind, namentlich bei der Verwendung solcher Kanonen an Bord von Schiffen nothwendig, um den Schwankungen des Verschlusses zu begegnen.

Die Verschlusschraube besitzt oben die Kurbel *m*, quer über die Mitte eine Handhabe *n*, und ist axial durchbohrt zur Aufnahme des Zündlochstollens der Centralabfeuerung. Vorne trägt sie die leicht convex geformte Stoßplatte *q* und die kupferne Liderungsschale *p*, welche letztere in mehreren Exemplaren von wachsendem Durchmesser dem Geschütze vorhanden ist.

Die Verschlusschraube kann in ihrem Lager um 60° mittelst der Kurbelhandhabe *m* gedreht werden, bis selbe an die Grenzschraube *b* anstößt, womit der Verschluss geschlossen ist. Bei dieser Bewegung leitet auch der Zapfen *z* der Sicherung in der Rinne *c* des Bodenringes und bewirkt durch das Verschieben eines Schubers *j* sammt Ansätzen, dass der Hammer *g* der Abfeuerung nur dann auf den Zündstift trifft, wenn der Verschluss vollkommen geschlossen ist.

Die Aufsätze sind im Querschnitte T-förmige Stahlstäbe, deren Flächen so getheilt sind, dass auf je einer die Theilung bis zu 12° bis auf Sechstel genau, auf der anderen für die Ladung von 81^{kg} und Distanzen bis 1000^{m}, die Aufsatzhöhen von 200 zu 200^{m} und bis 7500^{m} von 100 zu 100^{m} eingerissen sind.

Der Aufsatz wird mittelst einer Klemmschraube in einem Schuber geführt, welcher in der Aufsatzhülse im Rohre sitzt und durch einen Nonius noch Minuten abzulesen gestattet.

Die Aufsatzhülsen *a* des Rohres sind entsprechend der Derivation geneigt und können weitere Correcturen der Seitenverschiebung auf eine ähnliche Weise vorgenommen werden, wie beim (spanischen) Gebirgsgeschützaufsatze [1]). Die stählernen Visirkorne von conischer, gegen die Spitze zugeschliffener Form, werden beim Gebrauche in ihrem Lager am Rohre bajonnetartig durch Hineinschieben und Verdrehen ihres unteren Ansatzes befestigt. Aufsatz und Visirkorne sind blau angelaufen.

Gestelle.

Je nach der Verwendungsweise können die vorbeschriebenen Rohre in verschiedenen Laffeten gelagert werden. So z. B. beschreibt unsere Quelle das in einer Schiffslaffete liegende 9zöll. Rohr, während das in Cádiz aufgestellte 10zöll. Rohr in einer Casematlaffete ruht und auch das 12zöll. Geschütz bei den Schießversuchen damit in Elswick in einer Casematlaffete, Project Inglis, lag.

Die 9zöll. Marinelaffete aus Schmiedeisen trägt an den beiden Seiten je 5 Rollen, dann die Rädermechanismen zum Geben der Höhenrichtung innerhalb der Grenzen von 9° Elevation und 2° Senkung, dann unterhalb eine automatische Lamellenbremse System Elswick. Der zugehörige Rahmen steigt an der Schienenoberfläche um 3° nach hinten an und besitzt rückwärts eine Zahnradübersetzung, deren Bewegung auf die axial gegen den Drehpunkt zu gestellten Rollen übertragen wird. Laffete sammt Rahmen und Bettungsschienen etc. wiegen 9400^{kg}, die Laffete für sich allein 4013^{kg}.

Die bei der Erprobung des 12zöll. Rohres zu Elswick versuchte Casematlaffete (nach Inglis), Taf. 19, Fig. 7, trägt an jeder Seitenwand auswärts den Cylinder *C* einer hydraulischen Bremse, deren Kolbenstangen an der Innenseite eines rahmenartigen Gerüstes *A B* befestigt sind, welches das Rohr schartenartig umschließt und einen Bestandtheil des Schlittens bildet.

Dieser Schartenbau bewegt sich gleichzeitig mit dem ganzen System um den gemeinschaftlichen Drehpunkt, indem die beiden Querstücke *A A* (oben und unten) nach Kreisbögen geformt sind, deren Mittelpunkte in einer durch den Drehpunkt des Geschützes gehenden Verticalen liegen; diese Theile gleiten in gleichgeformten Falzen der

---

[1]) Nähere Details über diesen Aufsatz bringt eine, die europäischen Gebirgsartillerien behandelnde Studie in einem der folgenden Hefte dieser „Mittheilungen“.
A. d. R.

entlichen Scharte und wird die Reibung zwischen beiden durch Rollen it verticalen Achsen vermindert.

Bei den Versuchen hat diese Construction gut entsprochen; es ß sich die Bewegung des Geschützes leicht bewerkstelligen, der Rückf der Laffete betrug nur 122^{cm}.

Die Casematlaffete des in der Küstenbatterie Soledad aufstellten 10-Zöllers, Taf. 19, Fig. 8, 9 und 10, hat nur 1·25^{m} Feuerhe. Die Oberlaffete läuft mittelst 10, paarweise an Stahlachsen in nzebüchsen sitzenden Rollen *r* mit beiderseits übergreifenden Rändern auf den Schienen des Rahmens. Mittelst der an beiden Wänden gebrachten Zahnbogenrichtvorrichtungen kann dem Rohre die Höhenchtung innerhalb 9° Elevation und 4° Senkung ertheilt werden. Die schiedenen Zahnradübersetzungen der Richtmaschine sind von einem nzenen Gehäuse überdeckt, nur die Kurbel *A*, Fig. 10, liegt offen Tage.

Die Stellung des Zahnrades *D* während des Schusses wird mittelst r Bremse *F* fixirt; mittelst einer, durch zwei Schraubenmuttern *B* stellbaren Feder, von der Form einer concaven Scheibe *G*, kann ferner Achse des Zapfens gegen die äußere Oberfläche des Rades *D* gedckt werden.

Der Rücklauf wird durch eine modificirte Erikson'sche Bremse gulirt, indem 26 Lamellen am Rahmen und 25 dazwischen liegend an r Laffete angebracht sind, deren Zusammenpressung in der bekannten eise an der in 25 Theile getheilten Gradscheibe *k* mittelst des bels *i* und eines Vorsteckers geregelt werden kann. Sollte es zufällig absäumt worden sein, vor dem Schusse die Bremsung zu reguliren, wird dies selbstthätig durch Anstoßen des Hebels *i* an der Klinke *h* m Rücklaufe bewirkt.

Das Gewicht der Laffete ist 4526^{kg}, ihre ganze Länge 2480^{mm}.

Der zugehörige Rahmen aus Schmiedeisen bewegt sich auf vier llen *s*, deren Ränder die Schwenkschienen beiderseits überragen und denen die vordere und rückwärtige Rolle je einer Seite auf einer einschaftlichen Achse *j* stecken. Statt um einen Pivotbolzen wird ganze System um einen ziemlich weit vorn liegenden idealen Drehkt in der Art bewegt, dass die an der Stirnseite des Rahmens beliche starke Klaue *c* mit ihrem unteren Kopfe längs des inneren des einer Schiene *d* gleitet, sobald die Bewegung der rückwärtigen damit auch der auf derselben Achse *j* sitzenden vorderen Rollen s der Laufschienen mittelst der Handkurbeln *e* eingeleitet und durch

die rückwärtigen Zahnradmechanismen auf die erstgenannten übertragen wurde.

Das Gewicht des Rahmens beträgt 8560^{kg}, jenes des Ges krahnes 101^{kg}, die ganze Länge sammt Auftritten 4610^{mm}.

Die spanische Regierung hat für das von Armstrong geli 10zöll. (25·4^{cm}) Geschütz folgende Preise gezahlt (in ö. W. umgere

Das Rohr mit Aufsätzen und Visirkornen	39.9
Die Laffete und der Rahmen	12.6
„ Bettungsschienen etc.	1.0
„ Geschütz-Ausrüstungsgegenstände	9
Summa	54.5

Ein Schuss mit Zündergranaten kostet circa . . . . . .

Munition.

Bezüglich der Munition stehen uns genaue Daten nur fü 9- und 10-Zöller zur Verfügung, weil bei den zwei größeren Ka das Stadium des Versuches noch nicht abgeschlossen ist.

Die beiden erstgenannten Rohre schießen Zündergranaten, guß-, Voll- und Hohlgeschosse, Shrapnels und Kartätschen. Sämm Geschosse haben, fertig adjustirt, beim 9-Zöller das einheitliche Ge von 113·4^{kg}, beim 10-Zöller von 181·5^{kg}. Bei den 12 (13)zöll schützen sollen die Geschossgewichte 317·55^{kg} (453·65) betragen.

Die 9zöll. Zündergranaten, Fig. 11, enthalten in einem verwahrt eine Sprengladung von 7·3^{kg}, die 10zöll. 9·08^{kg}, darübe findet sich eine kleine Quantität losen Pulvers als Schlagladung halb des Zünders, welcher erst beim Laden des Geschosses schraubt wird.

Die Hartgußhohlgeschosse, Fig. 12, besitzen in Sacke eine Sprengladung von 1·7^{kg} beziehungsweise 1·08^{kg} Pulver.

Die Shrapnels (nach Boxer's Princip), Fig. 13, haben ein trennbare, mit Blech verkleidete hölzerne Spitze und enthalten i rückwärts liegenden Kammer eine Sprengladung von 595^{g} respective dann vor dem Stoßspiegel eine Fülladung von 465 gußeisernen K à 48^{g} beim 9-Zöller, und 300 à 112^{g} mehr 600 à 56^{g} beim 10-Z Zur Verbindung der Sprengladung mit dem erst beim Laden schraubenden Zünder dient eine messingene Communicationsröhre.

Alle vorgenannten Geschossgattungen haben vorne einen im selbst ausgearbeiteten Centrirwulst, an der Bodenfläche ein kup

rungsband, Fig. 14, welches mit 7 beziehungsweise 10 Rillen sehen ist. Beim Schusse schneiden sich die Felder in dieses d ein, wodurch das Geschoss gezwungen wird, der Windung der ge zu folgen.

Die Kartätschen, Fig. 15, enthalten in einer eisenblechernen chse beim 9zöll. Kaliber 308, beim 10zöll. 518 gußeiserne Kugeln 227^g und werden gegen Truppen und größere Boote geschossen; apnels werden gegen Truppen und Barken mittlerer Größe auf große stanzen gebraucht; Hartgußgeschosse werden gegen Panzerschiffe und jecte von sehr großer Widerstandsfähigkeit, endlich Zündergranaten gen ungepanzerte Schiffe oder Schiffstheile, gegen andere minder feste le, Erdwerke oder beim Bombardement geschossen.

Die Pulverladung der Patronen ist in zwei Säcke aus Seidenz vertheilt und die Bestimmung der Patrone durch die verschiedenhige Schnürung von außen kenntlich gemacht.

Einige Hauptdaten gibt nachfolgende Tabelle.

Als		9-Zöller		10-Zöller		13-Zöller	12-Zöller
		Gewicht in Kilogramm	Sorte	Gewicht in Kilogramm	Sorte	Gewicht in Kilogramm	
wöhnliche	Ladung	45·4	Pebble-Pulver	63·5	Pebble-Pulver	167·8	228
fechts-		63·5		81·66	Prismatisches Pulver mit einem Canale, 1^m Seite, deutsche Erzeugung	dies sind die zum Versuche verwendeten Ladungen von prismatischem Pulver	
nahms-		.		86·19			

Während bei den Ladungen mit prismatischem Pulver letzteres chtenweise in dem Patronensacke gelagert wird, Fig. 16, erhalten Ladungen mit Pebble-Pulver eine axiale Feuerleitung nach Fig. 17, m die rückwärtige Patrone durchaus, die vordere bis auf zwei Drittel r Länge von einer Holzröhre durchdrungen wird, welch' letztere an vorderen massiv-conischen Ende eine Schlagladung, sowie eine messene Zahl von Ausströmlöchern besitzt.

Obwohl alle Geschosse mit der Gefechts- oder der gewöhnlichen ung geschossen werden können, soll dennoch wo möglich die Gets- und auch die Ausnahmsladung nur bei den Hartgußgeschossen raucht werden.

Als Zünder stehen hauptsächlich der bekannte Percussionszünder Pettmann oder auch der Doppelzünder, Fig. 18, in Verwendung.

dessen Tempireintheilung in Zolle und Zehntel davon außen am Zi körper direct abgelesen und auf Hundertel abgeschätzt werden Vor dem Laden wird die Schraubenmutter *A* gelockert, der Tempirr so lange gedreht, bis der Weiser *T* mit dem aus der Schießtafe nommenen Theilstrich der Tempirscala übereinstimmt, sodann die M angezogen und schließlich die Zündschraube *C* eingeschraubt.

Über die Wirkung des Doppelzünders gibt die Betrachtun Figur hinreichenden Aufschluss.

Die Entzündung der Geschützladung erfolgt beim 9-Zölle gleiche Weise und mit denselben Zündpatronen, wie es bei de schreibung des 6zöll. Armstrongrohres in diesen „Mittheilungen" (gang 1881, Notizen Seite 93) beschrieben und illustrirt wurde; b übrigen Rohren geschieht dies nach Fig. 6 mittelst einer dicht Zündpatrone, welche durch den Zündstift *f* zur Entzündung k Dieser Zündstift ist in dem beweglichen stählernen Stollen *s* ge und wird durch die Spiralfeder *h* in seiner Stellung fixirt. Der Stollen c hält den Obturateur *p* an der Verschlusschraube fes nimmt im rückwärtigen erweiterten Theile seiner Durchbohrun Zündpatrone, Fig. 19, auf. Nach dem Laden derselben wird der b liche Stollen *s* ähnlich der Verschlusschraube beim französischen schlusse eingeschraubt und nach dem Abfeuern mittelst des Ham wieder zum Austausche der Patrone herausgenommen.

Das 10zöll. Geschütz kann auch auf elektrischem Wege abge werden, und zwar ist die elektrische Zündpatrone in ihrer äußeren gleich jener für Percussionsabfeuerung, ihre Ladung wird jedoch m einer kleinen Anfeuerung aus Schießwolle, welche durch Glühen Stückes Platindraht im elektrischen Strome entzündet wurde, zur Exp gebracht.

Natürlich wird vor dem elektrischen Abfeuern der Percus apparat entfernt und eine Ebonitröhre eingesetzt; überhaupt werde nöthigen Vorkehrungen getroffen.

Ballistische Daten.

Die hauptsächlichsten Daten über die Leistungsfähigkeit der Armstrongkanonen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgenor Wir geben hier zuerst eine kurze Anführung der Anfangsgeschw keiten und einen Auszug aus den Schießtafeln der beschriebenen K denen wir auch jene des 6-Zöllers zugesellen, über dessen Schieß wir noch nicht berichteten.

Normal-Geschossgewicht in Kilogramm		36·3			113·4			181·5						317·5	453·65
Ladung in Kilogramm		17·7	15·4	11·3	63·5	45·4		86·19	81·66	63·5				167·8	226·82
V_a		640	593	497	609·55	518		586·2	579·5	518·5				597·4	609·55
Distanz in		Elevation bei der Ladung von Kilogramm			Elevation	Flugzeit in Secunden	Elevation	Ladung 81·66kg			Ladung 63·5kg			Noch nicht bekannt.	
				Temperung in Zoll				Flugzeit	Temperung in Zoll	Elevation	Flugzeit	Temperung			
Yards	Meter	15·4	11·3												
500	457·19	0° 16′	0° 18′	0·36	0° 9′	0·68	0° 17′	0·83							
1000	914·38	0° 43′	0° 46′	0·75	0° 27′	1·53	0° 47′	1·92	0° 28′	1·61	0·65	0° 44′	1·86	0·74	
1500	1371·47	1° 15′	1° 27′	1·17	0° 48′	2·38	1° 20′	3·02							
2000	1828·76	1° 55′	2° 14′	1·62	1° 17′	3·27	2°	4·18	1° 17′	3·42	1·38	1° 58′	3·94	1·59	
2500	2285·95	2° 38′	3° 7′	2·1	1° 51′	4·22	2° 52′	5·41							
3000	2743·14	3° 28′	4° 2′	2·61	2° 31′	5·27	3° 54′	6·75	2° 29′	5·42	2·19	3° 45′	6·25	2·50	
3500	3200·33	4° 24′	5° 2′	3·18	3° 14′	6·37	4° 59′	8·12							
4000	3657·52	5° 25′	6° 6′	3·76	4°	7·55	6° 4′	9·52	3° 56′	7·65	3·04	5° 48′	8·82	3·48	
4500	4114·71	6° 30′	7° 15′	4·36	4° 50′	8·81	7° 9′	10·98							
5000	4571·91	7° 42′	8° 33′	5·0	5° 45′	10·16	8° 14′	12·53	5° 39′	10·14	3·93	8°	11·63	4·48	
5500	5029·10	8° 52′	9° 56′	5·66	6° 42′	11·56	9° 26′	14·16							
6000	5486·29	10° 7′	11° 26′		7° 42′	13·02	10° 30′	15·84	7° 30′	12·84	4·92	10° 12′	14·62	5·58	
6500	5943·48				8° 46′	14·58	11° 40′	17·58							
7000	6400·67				9° 50′	16·18	12° 50′	19·36	9° 32′	15·8		12° 24′	17·79		
7500	6857·86								11° 45′	19·0					
8000	7315·04								12° 15′						
8200	7497·91														

Ort des Versuches	Datum des Versuches	Entfernung Scheibenmitte in Meter	Gattung	Gewicht in Kilogramm	Gewicht in Kilogramm	Pulversorte	Schusszahl	Anfangsgeschwindigkeit in Meter	Anzeigen der Crushers in Kilogramm per Centimeter	Rücklauf in Millimeter	Anmerkung
Neuenstie upon Tyne	8. April 1881	.	.	181·5	86·19 [1])	Prismatisches Pulver mit 1 Canal, deutsche Erzeugung	3	586·2 [2])	2406	.	Übernahmsprobe.
			.	226·5	81·66		3	525·5	2320	.	
Küstenbatterie Soledad bei Cádiz	22. October 1881		Sandgefüllte Zündergranate		45·4	Pebble-Pulver	1	auf 5·4m 505·1	.	275	Zur allgemeinen Prüfung, wie Laffete, Bremse und Rahmen beim Schusse sich verhalten, sowie zur Ermittlung der Stellung der Rahmen für das Geschwindigkeitsmessen, da hiefür ungünstige Platzverhältnisse obwalten.
					54·44		1	444·9 [3])	.	970	
	25.	2378	Scharfe Zündergranate		63·5		3	nur beim 1. Schuss an der Mündung 491·5	1901	1140	Infolge des Windes und bewegter See die Scheibe nicht getroffen. Beim Gellen auf dem Wasserspiegel nicht explodirt.
	27.	7000	Sandgefüllte Hartgußgranate	181·5	81·66	Prismatisches Pulver	3	.	2353	1·4 und 1·33	Größte Elevationsfähigkeit der Laffete von 9°.
		3300	Shrapnels		63·5	Pebble-Pulver	3	.	.	1109	Zünder functionirten regelmäßig, aber zu kurz. Nach dem Öffnen des Verschlusses leichte Gasausströmungen an der Messingplatte hinter dem Liderungsring sichtbar; die Commission schreibt dies dem Nachlassen der Spiralfeder des Zündlochstollens zu.
	29.	4100	Sandgefüllte Hartgußgranate		81·66	Prismatisches Pulver	3	.	2368	1468	Der neu eingesetzte Liderungsring, einer Erweiterung von 0·4mm halber, durch den alten wieder ersetzt.
					86·19 [4])		2	.	2663	.	
		—4°					1	.	.	.	

[1]) Maximalladung.
[2]) Gerechnete 594·2m.
[3]) Rahmen zerstört, daher abnormale Geschwindigkeitsangaben.
[4]) Maximalladung, der letzte Schuss mit 4° Senkung. Die Untersuchung ergab nach diesen 23 Schüssen, darunter 6 mit der Maximalladung, keine merkbaren Differenzen in den Bohrungsdimensionen.

einige der neueren Krupp'schen Geschütze.

Geschütz	Des Geschosses: Gattung	Des Geschosses: Gewicht in Pfund englisch	Des Geschosses: Gewicht in Kilogramm	Der Maximalladung: Gewicht in Pfund englisch	Der Maximalladung: Gewicht in Kilogramm	Der Maximalladung: Pulversorte	Anfangsgeschwindigkeit in Fuß englisch	Anfangsgeschwindigkeit in Meter	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung: Totale in Fuß-Tonnen	Totale in Meter-Tonnen	in Fuß-Tonnen per Zoll englisch des Geschossumfanges	in Meter-Tonnen per Centimeter des Geschossumfanges	per Quadrat-Centimeter Geschossquerschnitt in Meter-Tonnen	per Kilogramm Pulver in Meter-Tonnen	per 1000 Kilogramm Rohrgewicht in Meter-Tonnen	Durchschlagsvermögen nahe der Mündung bei normalem Auftreffen der Geschosse gegen freistehende Schmiedeisenpanzerplatten nach der Noble'schen Näherungsformel[4] in Zoll englisch	Noble'schen Näherungsformel[4] in rund Millimeter	empirischen Formel der Commission zu Spezia in Millimeter	rectificirten Krupp'schen Regel in Centimeter	Angabe von Krupp
9zöll. (23cm) Armstrong-Kanone	Hartguß-granate	250	113·4	140	63·5	K. P.[1]	2000	609·55	6936	2148	245·32	29·91	5·23	33·82	117·45	16·08	408	371	471	.
10zöll. (25·4cm) Armstrong-Kanone		400	181·5	190	86·19		1920	[3] 586·2	10228·4	3179·5	325·68	39·8	6·27	36·89	121·14	18·5	470	432	564	.
26cm Krupp'sches Versuchsrohr Nr. 1 von 30 Kaliber Länge	Versuchs-vollgeschoss mit flachem Kopfe	.	206·5	.	83	Pr. P.[2]	.	595·5	.	3738	.	45·76	7·04	45·03	145·99	.	504	466	634	.
Gerechnetes 26cm Krupp'sches Rohr von {30/35} Kaliber Länge	Stahl-granate	.	205	.	83		.	575	.	3454·5	.	42·29	6·51	41·62	138	.	485	447	586	51·5
								605		3824·4		46·82	7·20	46·07	136		509	472	648	56
12zöll. (30·48cm) Armstrong-Kanone	Hartguß-granate	700	317·55	370	167·8		1960	597·4	18653·5	5776·1	494·8	60·32	7·93	34·42	132·21	22·7	576	540	714	.
Deutsche 30·5cm Ring-Kanone		.	325	.	72	Pr. P.	.	488	.	3946	.	41·18	5·40	54·84	110·9	.	478	440	486	.
Krupp's gerechnete 30·5cm Kanone von {30/35} Kaliber Länge	Stahl-granate	.	329	.	132		.	575	.	5544·2	.	57·86	7·59	42·0	129	.	565	528	683	60·5
								605		6137·9		64·05	8·40	46·5	127		594	558	756	65
13zöll. (33cm) Armstrong-Kanone	.	1000	453·65	500	226·82	.	2000	609·55	27746·6	8592·7	679·4	82·83	10·03	37·88	.	26·5	674	640	903	

[1]) K. P. Kieselpulver.
[2]) Pr. P. Prismatisches Pulver mit einem Kanale.
[3]) Gerechnet mit 594m.
[4]) Über deren Form siehe „Mittheilungen" 1880, G. A. S. 356.

Es erübrigt uns noch, einige Worte über die Installirung d 10zöll. Armstrong-Geschützes in Cádiz zu sagen.

Die Überführung des ganzen Materiales von England in d genannten Hafen erfolgte durch einen der wöchentlich auf dieser Li verkehrenden Dampfer. Es ging dies und die Ausschiffung der Laffe Bettung, Munition etc., welch' letztere Gegenstände im Ganzen nic über 9 metrische Tonnen Gewicht hatten, ohne weitere Schwierigkeit vor sich. Dagegen musste beim Ausschiffen des Rohres, welches üb 26 Tonnen wiegt, zu außergewöhnlichen Maßnahmen geschritten werd Das Geschützrohr wurde zuerst mit dem großen schwimmenden Kra des Arsenales von Carraca vom Dampfer in einen eisernen Ponton v 80 Tonnen Tragkraft gehoben, und auf einem hölzernen Aufbau e sprechend fest gelagert. Der so belastete Ponton ward sodann Landungsrampe des Molo San Carlos remorquirt und unter Benützu der Fluth möglichst hoch auf die unter 1:10 geneigte Rampenflä gezogen, so dass er beim Eintritt der Ebbe trocken lag, worauf Rohr auf einer aus starken Balken gebildeten schiefen Ebene vom Pon mittelst eines in der Verlängerung der Schildzapfenaxe von 16 Ma gehandhabten Göpels an's Land gezogen wurde, wie dies Fig. 20 darste

Hier war ein provisorisches Hebegerüst, Fig. 21, zusammengest worden. Zwei Stützen A und B von 4^m Höhe waren durch vier Querbalke und die Streben b verbunden. Jede Stütze wurde gebildet aus einer langen Schwelle c und zwei verticalen Standsäulen d mit 280^{mm} Int valle, welche Säulen durch Strebepfeiler e gegen die Schwelle verspre wurden. Zu beiden Seiten der Stützen befand sich je eine 1^m ho Plattform, aus mehreren Balkenlagen $f g$ bestehend, auf welcher je e hydraulische Winde von 30 Tonnen Stärke mit ihrer Bedienung Ra fand. Im Intervalle der verticalen Ständer wurde ein eiserner I-Trä T von 5^m Länge und dem aus Fig. 22 ersichtlichen Querschnitte mitte der auf der Plattform stehenden hydraulischen Winden in Bewegung gese An diesem Tragbalken hing das Rohr mittelst der Hebebügel, Fig. deren untere Ringe r über die Handhabungsschildzapfen gesteckt wurd Nach einer geringen Hebung des Rohres stellte man unter seinen Schw punkt eine dritte hydraulische Winde von 50 Tonnen zur Unterstütz der beiden ersten. Unter das angemessen hoch gehobene Rohr wurde ein Armstrong'scher Rohrtransportwagen, Fig. 24, geführt, das Rohr dar niedergelassen, sodann das 35 Tonnen schwere Fuhrwerk mittelst achtpferdekräftigen Straßenlocomotive System Aveling & Porter in 1400^m entfernte Küstenbatterie Soledad geschafft und dort in ähnlic Weise abgeladen und in die Laffete eingelegt. Oberlieutenant H

r Einfluss der modernen Reproductionsmittel auf die Kartographie.

Von

Julius Albach,

Hauptmann des Geniestabes.

Mit dem in sehr erfreulicher Weise immer allgemeiner werdenden teresse für Karten steigert sich auch von Jahr zu Jahr das Bedürfnis nach sen, so vielen wissenschaftlichen Disciplinen als Basis unentbehrlichen Beifen. Hiedurch tritt nun an alle kartographischen Anstalten die dringende rderung heran, durch möglichst rasche und rationelle Erzeugung der rtenwerke den erhöhten Anforderungen der Neuzeit in vollem Umfange recht zu werden. Die Möglichkeit hiezu ist dadurch gegeben, dass seit findung der Photographie in der Kartentechnik sich ein sehr gewaltiger schwung vollzogen hat, der für die Entwicklung der Kartographie von ßerordentlichem Einflusse ist und sehr fördernd auf dieselbe wirken kann.

So haben sich nämlich in Verbindung mit der Photographie Reproctionsmethoden herausgebildet, die für die Kartenerzeugung große Vortheile ten, deren Ausnützung jedoch an gewisse Bedingungen geknüpft ist. Das sen dieser modernen Reproductionsmittel vom Standpunkte des Kartographen d die Wechselwirkung zwischen diesen und der Kartendarstellung näher zu uchten, wollen wir nun im Nachfolgenden versuchen.

Die wichtigsten modernen Reproductionsmittel für die Kartographie sind:

1. Das Copirverfahren mittelst Silbersalzen oder mittelst gmentdruck (gewöhnliche Photographie),

2. die photomechanischen Copirverfahren, wie Photo- ho- und Photozinkographie und die Heliogravure.

Wiewohl dem Copirverfahren mittelst Photographie bei allen modernen roductionsmitteln eine wesentliche Aufgabe zufällt, nämlich den Zeichner, hographen oder Kupferstecher vollständig oder theilweise zu eliminiren, kann dasselbe für sich allein zur Vervielfältigung von Karten doch höchstens als Nothbehelf angewendet werden, wenn das Original die Anwendung der photomechanischen Copirverfahren nicht geeignet ist, n die photographischen Copien leiden bisher alle in höherem oder geringerem ade an Undeutlichheit, erfordern viel Zeit zu ihrer Herstellung und sind spielig. (Jede Copie einer Original-Aufnahmssection mit der Bildgröße von $/80^{cm}$ kostet z. B. in Österreich 6 fl. ö. W.) Eine Vervielfältigung von Karten diesem Wege allein wäre aber auch schon aus der Ursache nicht gerechtigt, weil es ja gegenwärtig möglich ist, bei gleichem Zeitaufwande, wie eine gewöhnliche photographische Copie, ein sogenanntes fettes Bild, d. h. Copie herzustellen, die auf Stein umgedruckt werden kann und wodurch in die Lage versetzt wird, die weitere Vervielfältigung durch Druck in rascherer und billigerer Weise durchzuführen.

Dieser letztere Vorgang ist unter dem Namen der Photolithographie bekannt; es kann mit Hilfe derselben von einer Zeichnung in der Zeit, die zur Aufnahme des Glasnegatives und zur Anfertigung einer Copie erforderlich ist, also binnen wenigen Stunden eine druckreife Copie bereitgestellt werden. Der hohe Wert dieser Reproductionsmethode besteht in ihrer Einfachheit, da die Einrichtung eines gewöhnlichen photographischen Ateliers zur Herstellung eines fetten Bildes ausreicht, ferner in der Raschheit und der großen Billigkeit, mit der sie arbeitet. Die mit Hilfe eines fetten Bildes hergestellte Druckplatte eignet sich selbstverständlich auch zum Drucke auf der lithographischen Schnellpresse.

Ein Nachtheil der Photolithographie besteht freilich darin, dass sich flache Halbtöne, also Lavirung in Tusche, mit Hilfe derselben nicht reproduciren lassen; Kreidezeichnungen können dagegen wiedergegeben werden.

Die Photozinkographie ist eine Abart der Photolithographie. Das Zink besitzt für den lithographischen Druck ähnliche Eigenschaften wie der lithographische Stein, man kann daher auf dieselbe Weise, wie bei der Photolithographie, durch Umdruck des fetten Bildes eine Zinkdruckplatte erhalten, die wohl keine so schönen Abdrücke liefert, wie der Stein, dagegen aber die wesentlichen Vortheile für sich hat, dass die Platte mit bedeutend geringeren Kosten beschafft und viel leichter aufbewahrt werden kann, weil sie sehr wenig Raum erfordert. Beide Vortheile gewinnen besonders bei solchen Kartenwerken hohe Bedeutung, die aus einer großen Anzahl Blätter bestehen und die in Farben hergestellt werden.

In Verbindung mit einem chemischen Processe kann aber auch das auf die Zinkplatte übertragene Bild durch Ätzung in der Platte entweder vertieft oder erhöht hergestellt werden. Durch diesen Process, den man unter dem Namen „Chemigraphie“ kennt, kann sonach eine Tief- oder eine Hochplatte erhalten werden. Man nennt im Allgemeinen im ersteren Fall den Process „Tiefätzung“ und im letzteren „Hochätzung“.

Nach erfolgter Exponirung der präparirten Zinkplatte unter dem Negativ erfordert der Tiefätzprocess nur wenige Minuten; die Platte gibt bei günstigem Original scharfe Abzüge, ist jedoch, weil die Zeichnung in derselben vertieft erscheint, zur Vervielfältigung mit Schnellpressen nicht geeignet. Die durch Hochätzung hergestellten Platten dagegen ergeben mitunter weniger scharfe Abdrücke, eignen sich aber für die Anwendung der Buchdruckerpresse und haben infolge dessen für Kartenwerke, bei denen es sich um sehr große Auflagen handelt, wegen der Billigkeit und Raschheit des Druckes sehr hohen Wert.

Bei der Heliogravure wird nach einer Zeichnung auf chemisch-physikalischem Wege eine vertiefte Druckplatte in Kupfer erzeugt, ähnlich wie dieselbe sonst durch den Kupferstecher hergestellt wurde. Nichtsdestoweniger besteht aber zwischen einer heliographischen und einer gestochenen Kupferplatte der wesentliche Unterschied, dass bei ersterer alle Linien nahezu gleich tief in der Platte erscheinen, während bei letzterer es in der Macht des Kupferstechers liegt, die Linien mehr oder weniger in die Platte einzugraben und jene Schattirung in der Zeichnung hervorzubringen, die den besonderen Kunstwert des Kupferstiches ausmacht. Bei Karten ist es auf diese Weise möglich, einzelne Elemente derselben, wie die Schrift, Strassen und

Eisenbahnen etc., gegen die übrige Zeichnung besser hervortreten zu lassen, als bei der Heliogravure, bei welcher nur die Breite des Striches auf die Unterscheidung einwirkt.

Der Process bei der Heliogravure währt 4 bis 6 Wochen (nach dem System Mariot oder Avet, für Kartographie), erfordert einen complicirten Apparat, da auch die Galvanoplastik hiebei zur Anwendung gelangt, ist schwieriger auszuführen als die früher genannten Verfahren und auch kostspieliger als dieselben. Die heliographische Reproduction eines Specialkartenblattes verursacht im Durchschnitt 65 bis 300 fl. Auslagen, kann sich aber noch bedeutend höher stellen, während die photolithographische Übertragung mit höchstens 15 bis 20 fl. Kosten durchgeführt werden kann. Die Heliogravure ist weiterhin das empfindlichste Reproductionsmittel, erfordert ein besonders sorgfältig und scharf ausgeführtes Original und nach der Reproduction noch die Nachhilfe des Kupferstechers, die ziemlich bedeutend sein kann, wenn die Originalzeichnung nicht mit größter Präcision ausgeführt wurde. Besonders schwierig sind zarte Linien zu reproduciren und werden dieselben infolge dessen fast immer direct gestochen. Dagegen können mit Heliogravure auch flache Halbtöne reproducirt werden.

Die erzeugte Platte eignet sich zur Vervielfältigung auf der Schnellpresse nicht. Der Druck von heliographischen Platten kann nur von der Handpresse erfolgen, erfordert ein künstlerisch geschultes Personal, viel Zeit und ist daher kostspielig. Die Abzüge zeichnen sich aber durch große Reinheit und Schärfe aus.

Wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, eignen sich die durch die geführten Reproductionsmethoden erhaltenen Druckplatten nicht in gleicher Weise für die Anwendung der zur Vervielfältigung zu Gebote stehenden Pressen und hierin liegt ein weiteres Moment für die Beurtheilung der Verwendbarkeit der verschiedenen Reproductionsverfahren. Es müssen dieselben daher auch mit Bezug auf die Möglichkeit der Vervielfältigung ins Auge gefasst werden. Hiezu können verwendet werden: die Kupferdruck-, die lithographische Hand- und Schnellpresse und die Buchdruck-Schnellpresse.

Die Kupferdruckpresse liefert die schönsten Abdrücke, sie erfordert aber auch die meiste Zeit. Im Durchschnitt kann man auf 4 bis 5 Druck per Stunde rechnen.

Die lithographische Handpresse liefert gleichfalls sehr schöne Resultate und per Stunde 20 bis 25 Druck; dagegen erlaubt die lithographische Schnellpresse, bei etwas weniger scharfen Abzügen, eine sehr rasche Vervielfältigung, indem man per Stunde 300 bis 500 Druck ausführen kann.

Die Buchdruckpresse endlich steht der lithographischen Schnellpresse (im Hinblicke auf die hier besprochenen Mittel, Zinkclichés) an Schönheit der Abdrücke etwas nach, ist ihr aber an Raschheit der Erzeugung bedeutend überlegen, indem dieselbe 600 bis 1000 Abzüge per Stunde gestattet.

Die Anwendung der lithographischen Schnellpressen und der Buchdruckpresse ist jedoch an die Bedingung geknüpft, dass die Zeichnung auf der Druckplatte erhaben liegen muss (und zwar bei letzterer bedeutender, daher nur Typenplatten verwendbar), die durch Heliogravure oder Tiefätzung gewonnenen Druckplatten sonach nur die Benützung der Handpressen zulassen.

Aus dem bisher Angeführten resultirt nun:

1. Die Photolithographie genügt in den meisten Fällen zur Reproducti und ist wegen ihrer leichten Ausführbarkeit und Billigkeit auch zu empfehl um so mehr als dieselbe Druckplatten liefert, die sich zum Drucke auf lithographischen Schnellpresse eignen.

2. Die Heliogravure kann nur von größeren Instituten verwer werden, weil zu ihrer Ausübung größere Einrichtungen erforderlich sind, ein beträchtlicheres Anlagecapital voraussetzen und weil auch ein zahlreiche und sehr geschicktes Personal hiebei zur Verwendung kommen muss.

3. Durch dieses letztere Reproductionsmittel können ebenso wie dur die Tiefätzung in Zink blos Mutterplatten, welche allenfalls für Evidenthaltung dienen, jedoch keine solchen Druckplatten erzeugt werd welche eine rasche Vervielfältigung in einer großen Anzahl von Exemplar zulassen. Soll auf Basis dieser letztgenannten Platten eine Vervielfältigu in großem Maßstabe erfolgen, so bleibt nichts übrig, als von denselb Umdrücke auf Stein oder Zink auszuführen, um Schnellpressen verwenden können. Hiedurch geht aber das Charakteristische des Tiefdruckes, die Schönh und Schärfe der Abzüge verloren; dieselben nehmen vollkommen den Charakt des litho- oder zinkographischen Schnellpressendruckes an. Trotzdem al ein Kartenwerk durch Heliogravure reproducirt ist, erhalten die Blätter diesem Falle das gleiche Ansehen mit jenen, bei welchen die photolitho- od photozinkographische Reproduction *a priori* stattfand.

4. Die Zinkographie steht an Schönheit der Abdrücke den übrig Verfahren noch etwas nach, hat aber dagegen den Vortheil der größer Billigkeit für sich. Aus dieser Ursache sieht sich z. B. Frankreich veranlass seine in Kupfer gestochene Karte 1:80.000 auf Zink umzudrucken, um ei billige Ausgabe derselben zu ermöglichen. Jedes Blatt wird hiebei in vi Viertel getheilt und kostet ein solches Viertelblatt der Zinkdruckausgal im Handel 25 Cent., für Armeeangehörige 10 Cent. Allerdings hat dur diese Art der Vervielfältigung die Schönheit der Karte Einbuße erlitte allein der meritorische Wert derselben ist dabei doch der gleiche gebliebe der gemeinnützige Wert aber wesentlich erhöht, wenn nicht erst begründ worden, denn nunmehr ist es auch dem ärmsten Offizier oder Privat möglich, sich in den Besitz dieser Karte zu setzen und Nutzen von derselb zu ziehen. Man kann daher diese Maßregel Frankreichs nur als eine se nachahmenswerte bezeichnen, da nicht in dem Vorhandensein ein Kartenwerkes überhaupt, und in der Schönheit desselben insbesondere, sonde in dessen möglichster Verbreitung und Ausnützung der segen reiche Erfolg desselben liegt.

5. Das Druckverfahren von hochgeätzten Zinkplatten übertrifft folge der Möglichkeit, hiebei die Buchdruckerpresse zur Verwendung bringen, alle übrigen Vervielfältigungsmethoden an Raschheit und Billigk Da die Herstellung der Zinkclichés (Typenplatten) wenig Zeit und kei kostspieligen Apparat erfordert, die Zinkhochätzung neuerer Zeit auch bed tende Fortschritte gemacht hat, so wird dieselbe sehr häufig zur Anfertigu von Textfiguren in Werken, statt des meist kostspieligeren und zeitraubende Holzschnittes verwendet. Für Kartenwerke erfreut sich dieselbe jedoch noch ni jener Verbreitung, als dies im Interesse der Sache wünschenswert wäre, w

jetzt das Resultat nicht als genug befriedigend angesehen wird. Mit welchem recht, beweisen der André'sche Atlas und A. Henze's große Comptoir- und Wand-Karte des deutschen Reiches in 16 Blättern. Beide Kartenwerke sind mehrfachen Farben vollkommen durch Buchdruck hergestellt und machen den so netten und günstigen Eindruck, dass wohl viele Besitzer derselben eine Ahnung haben, auf welche Weise die Vervielfältigung erfolgte. Der ringe Preis des André'schen Atlas sicherte demselben einen sehr günstigen Absatz und infolge dessen einen respectablen Erfolg, der nebst dem stigen Werte der Publication hauptsächlich den Zinkclichés zuzuschreiben ist.

Alle diese genannten, mit der Photographie in innigem Zusammenhange stehenden Reproductionsmethoden gewähren für die Kartenerzeugung außerordentliche Vortheile. In dieser Hinsicht ist vor Allem hervorzuheben, dass nunmehr die Möglichkeit vorhanden ist, das Originalmaterial, welches durch die Aufnahme gewonnen wird, unmittelbar nach deren Vollendung direct, also ohne den Lithographen oder Kupferstecher zu Hilfe nehmen zu müssen, reproduciren und vervielfältigen zu können.

Dieser Vortheil kann nicht genug gewürdigt werden, wenn man erwägt, dass die Aufnahme eines Staates nicht allein den Zweck hat, das Material für die Erzeugung von Karten kleineren Maßstabes zu liefern, sondern auch die Basis zu schaffen für sehr viele im Interesse des Staates liegende Arbeiten, wie z. B. für Straßen- und Eisenbahnbauten, Ausführung von Schiffahrtscanälen, für Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen größerer Terrainstreile, Herstellung von Wasserleitungen, für geologische Untersuchungen etc. Für Vorarbeiten zu allen diesen Unternehmungen bilden aber die Blätter der Originalaufnahme infolge ihres großen Maßstabes die vorzüglichsten Behelfe und dies um so mehr, als bei dem Fortschritte in der Geodäsie auch die Richtigkeit der Aufnahme einen so hohen Grad erreicht hat, dass dieselbe für alle eben genannten Zwecke hinreichende Anhaltspunkte thatsächlich bieten kann. Je früher diese Blätter daher Gemeingut werden, je rascher sie nach den verschiedensten Richtungen ausgenützt werden können, desto früher wird das für die Aufnahme aufgewendete bedeutende Anlagecapital für den Staat auch fruchtbringend verwertet werden.

In solcher Weise vervielfältigt Bayern und Italien seine Landesaufnahme mit Hilfe der Photolithographie unmittelbar nach Vollendung der einzelnen Blätter, die um den geringen Preis von 50 beziehungsweise 60 Kreuzer im Handel zu beziehen sind.

Wenn diese Blätter nicht jenen Grad der Schärfe und Reinheit besitzen, wie gravirte oder gestochene Karten — ein Vorwurf, der denselben in nicht richtiger Erkenntnis der Verhältnisse schon wiederholt gemacht wurde — so folgt dies in der Natur der Sache, schmälert aber den Wert derselben und den großen Verdienst der raschen Herausgabe nicht im Geringsten, da es sich bei der Veröffentlichung dieser Kartenblätter nicht um Proben künstlerischer Leistung, sondern um die möglichst unmittelbare Verwertung wissenschaftlicher Behelfe handelt, die ihrem Zwecke vollkommen entsprechen, wenn deren Inhalt richtig und die Darstellung klar und deutlich ist.

In dem höchst anerkennenswerten Streben, das Originalmater
Landesaufnahme der Allgemeinheit zur freien Benützuug zuzuführe
jedoch Bayern und Italien keineswegs vereinzelt da, indem auch
Sachsen, Württemberg, die Schweiz, Belgien und Holland dieses
veröffentlichen, nur mit dem Unterschiede, dass dies theils durch Gr
auf Stein, theils durch Kupferstich bewerkstelligt wird. Selbstvers
gewinnt hiedurch die Schönheit der Blätter wesentlich, dagegen kön
erst später und nur in größeren Zwischenpausen erscheinen, werde
unerheblich kostspieliger, und absorbiren für ihre Herstellung Krä
für andere Zwecke Verwendung finden könnten.

Neuester Zeit schließt sich auch Frankreich den genannten Sta
nur wird die Aufnahme, die im Maßstabe 1:40.000 erfolgte, in etw
jüngtem Maßstabe, nämlich 1:50.000, gleich als Specialkarte publici

Ein weiterer, nicht minder wichtiger Vortheil der photograp
Reproductionsverfahren besteht in der Möglichkeit, die Originalzeichnun
zu ihrer directen Reproduction auch zur Erzeugung des derselben im M
nächsten Kartenwerkes (Specialkarte) direct zu benützen, ohne ein noch
Umzeichnen vornehmen zu müssen, das heißt die Specialkarte
directe Reproduction der Originalzeichnung zu erh
Diese letztere kann sonach für beide genannten Zwecke und außerde
für die Erzeugung aller Karten dienen, deren Maßstäbe zwischen diese
Grenzwerten liegen.

Sowohl in diesen Fällen, als auch bei der fortgesetzten Verarbeit
Karten kleinerer Maßstäbe wird die Verwendung der schwerfälligen Red
apparate, der Pantographen, überflüssig, indem die Verkleinerung du
Photographie erfolgt.

Hieraus resultirt:

1. Die Möglichkeit, der Herausgabe der Originalblätter auch j
Karte kleineren Maßstabes rasch und fast unmittelbar folgen zu lass
durch dieselbe thatsächlich den neuesten Bestand zum Ausdrucke
also vollkommen wahr ist;

2. die vollkommenste Übereinstimmung zwischen den Karten
schiedenen Maßstäbe und

3. die möglichste Herabsetzung des Bedarfes an Zeit, Arbeit
und Kosten.

So selbstredend diese Vortheile der directen Kartenreproduction
Originalmaterial auch sind, so werden dieselben gegenwärtig noch
nicht in vollem Umfange ausgebeutet.

Die Photographie findet wohl in allen kartographischen Anstalten
dung, aber entweder nur in der Weise, dass dieselbe statt des Zeichn
Pantographen zur Anfertigung einer Pause im gleichen oder verjüngt
stabe dient, deren Reproduction dann mit Hilfe der Steingraviru
des Kupferstiches erfolgt, oder dass nach dem Original-Aufnahms
vorerst eine Copie in einem mehr oder weniger verjüngten Maßstab
Handzeichnung vollkommen neu ausgeführt, und diese Copie
directen Reproduction durch Photolithographie, Heliogravure etc. unterzog

Die Ursache dieser Vorgangsweisen liegt theils darin, dass i
Staaten die Aufnahme aus einer Zeit datirt, in welcher die photogra

roductionsmethoden noch nicht bekannt waren, auf dieselben daher beim fertigen der Originalzeichnungen keine Rücksicht genommen werden konnte, ls auch darin, dass man sich beim Auszeichnen der Originalblätter von tionellen Anschauungen und Gewohnheiten nicht emancipiren kann, ge dessen man auf die volle Ausnützung der Reproductionsmittel ver- ten muss.

Hier wirft sich von selbst die Frage auf, in welcher Art die Original- hnung der Aufnahmsblätter stattfinden müsse, damit die früher erwähnten rtheile auch vollkommen zur Geltung kommen können?

In Beantwortung dieser Frage ist vor Allem die vielfach bekannte sache zu erwähnen, dass auf die scharfe und reine Wiedergabe der hnung durch Photographie Farben sehr nachtheiligen Einfluss üben en. Während die blaue Farbe sich hiebei vollkommen indifferent zeigt, heinen die rothe und die gelbe in der Reproduction schwarz. Alle Flächen, be mit rothen oder gelben Tönen oder Mischungen dieser Farben ange- werden, erscheinen daher je nach der Intensität des angewendeten Tones der photographischen Reproduction in mehr oder weniger dunkelgrauen schwarzen Flecken, welche die unter denselben liegende Zeichnung un- lich machen oder selbst vollkommen decken können.

Das Vorhandensein solcher Töne in der Originalzeichnung ist daher häufig die Ursache, dass die Anwendung der directen photographischen roductionsmethoden ganz unmöglich wird. Als eine Hauptbedingung für erfolgreiche Ausnützung der photomechanischen Copirverfahren muss daher Vermeidung von Farbentönen im Originale bezeichnet werden.

Für das Zeichnen der Linien sind Farben von geringerem Nachtheile, sich z. B. rothe und gelbe Linien ebenso scharf reproduciren lassen, schwarze. Blaue Linien verschwinden hingegen vollkommen, wenn die rein zur Anwendung kam; durch Beimengung von etwas Roth zur en Farbe können dieselben reproductionsfähig werden. Immerhin ist es am vortheilhaftesten, die Zeichnung blos schwarz, auf einem reinen n Papiere ausführen zu lassen. Außer der erwähnten Forderung, das mal ohne Anwendung farbiger Töne auszuführen, muss weiterhin die hnung desselben derart erfolgen, dass dasselbe sich zur Wiedergabe im ren Maßstabe und in jenem der Specialkarte eigne und überdies den schiedensten kartographischen Zwecken dienen könne, damit nicht für derselben eine besondere Originalzeichnung erforderlich werde. In den letzteren Beziehungen übt den wesentlichsten Einfluss auf die Her- ung des Originales die Darstellungsweise des Terrains.

Bis in die jüngste Zeit wendete man hiefür Linien des größten Falles, nungsweise Schraffen an, welche, dicht aneinander gereiht, durch ihre schiedene Stärke und Entfernung von einander den Böschungswinkel zum ruck bringen sollen. Obwohl diese vom k. sächsischen Major Lehmann dene und als „Schraffenmanier" bekannte Terraindarstellungsweise seiner- einen wesentlichen Fortschritt in der Kartographie kennzeichnete, indem diese Weise die Bodenunebenheiten zum ersten Male durch geometrische zum Ausdrucke gelangten, so kann diese Methode gegenwärtig nicht als die richtige Lösung der Frage der Terrainzeichnung angesehen

werden. Sie erschien nur insolange als anwendbar, als kein zweckentchenderes Mittel zu Gebote stand.

Wie bekannt, basirt die Lehmann'sche Manier auf der Annahme ticaler Beleuchtung, wonach die Böschungen von einer um so geringeren menge getroffen werden, je steiler sie sind. In der Zeichnung müssen l daher dunkler erscheinen, also durch kräftigere Striche mit geringeren Zwi räumen dargestellt werden, als die flachen Partien, bei welchen die S zarter und die Zwischenräume weiter werden. Da es auf diese Weise nicht möglich ist, alle Gradationen von 0 bis 45° (dem natürlichen Böscl winkel erdiger Hänge) darzustellen, so fasste Lehmann die Böschungs von je 5 zu 5 Graden zusammen und wendete eine Schraffenscala a neun verschiedene Abstufungen aufweist.

Beim Terrainzeichnen kommt es nun darauf an, diese Scala f verschiedenen, in der Natur vorkommenden Böschungswinkel, die b Aufnahme gemessen wurden, richtig anzuwenden, also die gleichen Böscl winkel stets durch die absolut gleiche Strichstärke und die entsprech Zwischenräume zum Ausdruck zu bringen. Nebenbei sei noch bemerkt, der Zeichner gleichzeitig auch die richtige Strichlage im Auge haben da die Schraffen als Linien größten Falles stets senkrecht auf die Hori linien stehen müssen, also ideale Horizontalschichten vorausetzen.

Diesen Forderungen in der Praxis im vollen Maße gerecht zu w ist ganz unmöglich, da die Aufgabe, welche hiebei an das Auge u Hand des Zeichners gestellt wird, die Grenze des Erreichbaren übersch

Aber selbst vorausgesetzt, es wäre möglich, eine Schraffenscala Terrainzeichnen vollkommen correct in Anwendung zu bringen, so entste Frage, ob hiemit auch die Bürgschaft für das richtige Ablesen der gegeben ist? Diese Frage muss absolut negirt werden.

Wenn man erwägt, wie wenig wahrscheinlich es ist, dass a einem Kartenwerke beschäftigten Terrainzeichner vollkommen gleic arbeiten, dass die Strichstärke weiter schon durch die Reproduction wird, dass beim Drucke der Karten infolge der Unmöglichkeit, die stets mit derselben Gleichmäßigkeit über die Druckplatte aufzutrage Zeichnung weiteren und nicht unbedeutenden Modificationen unterworfen is ferner bei Karten größeren Maßstabes eine andere Scala zur Anwe kommt, als bei solchen kleineren Maßstabes, dass selbst bei ein und selben Kartenwerk meist zweierlei Scalen benützt werden, eine soge Maximalscala für größere, eine Minimalscala für kleinere Formen, das derselben Streichstärke in ein und demselben Blatte zwei Werte entsprechen, dass weiterhin durch Einzeichnen einzelner c tioneller Zeichen, z. B. für den Wald, die betreffende Partie infolg dunkleren Eindruckes ihren Charakter ändert, dass fast in jedem Staat eine andere Manier der Schraffirung gebräuchlich ist — so kann ma mit voller Berechtigung den Ausspruch wagen: die Zumuthung an den K leser, trotz aller dieser irremachenden und gar nicht berechenbaren Ei die richtige Gradation herauszufinden sei eine unerfüllbare, indem e kommen vom Zufalle abhängt, die wirkliche Gradation abzulesen. Böschungswinkel mit Bestimmtheit anzugeben, ist man daher der Lage, und da die Bestimmung der Höhenverhältnisse hievon abhä

d auch letztere aus blos schraffirten Karten nie correct zu ersehen und bestimmen.

Um zu zeigen, wie erheblich die Fehler sein können, die durch ein maliges Irren beim Schätzen der Böschungsgrade sich ergeben, diene nde kurze Berechnung.

Es sei a jene Horizontaldistanz, für welche der Böschungswinkel als ig angenommen werden kann, α der richtige und β der durch Schätzung hlich, z. B. zu klein geschätzte Böschungswinkel, so ergibt sich allgemein Fehler f durch die Gleichung:

$$f = a\,(\text{tang}\,\alpha - \text{tang}\,\beta).$$

Nehmen wir für einen concreten Fall die Distanz a in der Karte mit s 4^{mm}, den Winkel α mit 30°, β mit 25° an, so resultirt:

für den Maßstab 1: 25.000, $a = 100^m$ in der Natur
„ „ „ 1: 75.000, $a = 300^m$ „ „ „
„ „ „ 1:300.000, $a = 1200^m$ „ „ „

l es ergibt sich je nach dem Maßstabe der Fehler:

$$f = 100\,(0{\cdot}57735 - 0{\cdot}46631) = 11{\cdot}104^m,$$
$$f = 300\,(0{\cdot}57735 - 0{\cdot}46631) = 33{\cdot}312^m,$$
$$f = 1200\,(0{\cdot}57735 - 0{\cdot}46631) = 133{\cdot}248^m.$$

Aus diesen Zahlen ist zu ersehen, zu welchem Resultate man bei der enbestimmung gelangt, wenn man beim Schätzen öfters fehlt, was mehr wahrscheinlich ist. Viele Aufgaben im Terrain lassen sich absolut nicht n, man ist nicht einmal im Stande, ein Profil richtig zu zeichnen.

In der Erkenntnis dieses Übelstandes hat man versucht, demselben theils ch Anwendung einer Scala abzuhelfen, die, aus conventionellen Strichen mmengesetzt, jede einzelne Gradation präcise darstellen sollte, theils rch entgegen zu arbeiten, dass man einzelne wichtige Höhen- und Thalkte mit Zahlen versah. Durch erstere Abhilfe, von Müffling vorgeschlagen, der Zweck in sehr ungenügender Weise erreicht, der Totaleindruck der Karte ungemein gestört, infolge dessen diese Terraindarstellungsweise, trotzsie einigermaßen bestimmter ist, doch nur sehr geringe Anwendung fand. die zweite Abhilfe anbetrifft, so gibt dieselbe nur über jene Punkte ten Aufschluss, welche mit Côten versehen sind, an allen übrigen Punkten t man nach wie vor über deren Höhenlage im Unklaren. Um auf diese e radical abzuhelfen, also die Möglichkeit zu schaffen, sich über die nlage jedes Punktes des Terrains Rechenschaft zu geben, wäre man thigt, die Côten in so reicher Zahl in die Karte einzuschreiben, dass h dieselben die Schraffen ganz verdrängt und die Côten eigentlich die aindarstellung bilden würden.

Die ganzen Vortheile der Schraffe reduciren sich somit darauf, dass sie Formen und die Plastik des Terrains zum Ausdrucke bringen, doch dies nur auf Kosten anderweitiger, sehr beachtenswerter Nachtheile. Es kann wohl nicht bestritten werden, dass die Klarheit und Deutlichkeit einer Karte dadurch unmöglich gewinnen kann, wenn man dieselbe einem dichten Netze eng aneinander gereihter Striche überzieht, wodurch elen Fällen sogar die Bezeichnung der Culturen, wie z. B. Wiesen und

Weingärten, ganz ausgeschlossen bleibt. Ebenso wenig kann geleugnet w
dass die Schraffirung ein sehr zeitraubendes und, wie schon bemerkt,
schwierig correct auszuführendes Terraindarstellungsmittel ist und da
infolge dessen noch überdies große Mühe macht und einen beträchtl
Aufwand an Zeit und Kosten erfordert.

Ist nun die Schraffirung schon aus diesen Ursachen für die Darste
des Terrains verwerflich, so muss dieselbe vom Standpunkte der mod
Reproductionsmittel ebenso sehr perhorrescirt werden.

Das Wesen dieser letzteren charakterisirt sich durch die Rasc
mit welcher sich nach einer Zeichnung eine Druckplatte herstellen
Nun ist es aber natürlich, dass man bei Verwendung der photographi
Methoden der Reproduction ein Original braucht, welches, um dem Z
zu entsprechen, mit jener Schärfe und Reinheit gezeichnet werden muss,
dies von der Karte gefordert wird, während sonst eine Skizze genügte,
dem Kupferstecher oder Lithographen die nöthigen Anhaltspunkte zu b
Je mehr also die Zeit zur Anfertigung des gezeichneten Originales sich
nähert, welche zur Ausführung des Kupferstiches oder der Reingrav
erforderlich ist, desto problematischer wird der Wert der photographi
Reproductionsmittel rücksichtlich Zeitersparnis. Da nun im Allgemeine
Ausführung der Schraffirung $^2/_3$ der ganzen zur Zeichnung eines Ka
blattes nöthigen Zeit absorbirt, so liegt es auf der Hand, welchen G
man durch die Weglassung dieses Terraindarstellungsmittels erreichen
Ein Grund mehr, um von demselben Umgang zu nehmen.

Die Schraffirung beeinträchtigt aber auch in anderer Richtung die
liche Ausnützung der photographischen Reproductionen. Es kann nämlic
Originalzeichnung um so mehr verwertet werden, je bedeutender die unm
bare Verjüngung ist, welche dieselbe verträgt. Das Verhältnis der Verjün
hängt aber hauptsächlich davon ab, ob die Linien in der Zeichnung
dicht aneinander gereiht sind oder nicht. In dieser Hinsicht sind auch w
die Schraffen sehr hinderlich, denn entweder müssen sie im Original
schütter gehalten werden, dass sie eine bedeutende Reduction vertragen,
sind sie für ersteres nicht brauchbar, weil sie weder Form noch Körper
Ausdrucke bringen; oder sie werden dem Maßstabe des Originales entspre
dicht gezeichnet, dann vertragen sie keine bedeutende Reduction.

Hierin liegt die Hauptursache, dass zur Anfertigung der Sp
karte sich die Umzeichnung unserer Originalaufnahme in einen Maßstal
nothwendig herausstellt, welcher jenem der kleinen Karte ziemlich
kommt.

Nachdem dieses Umzeichnen nicht stets von jenen Personen durchge
werden kann, welche das Terrain aufgenommen haben, und die infolge
genauen Kenntnis desselben allein eine richtige Auswahl zwischen de
die Zeichnung aufzunehmenden oder aus derselben auszuscheidenden D
treffen können, so wird auf diese Weise mit einem großen Aufwand
Zeit, Mühe und Kosten oft die Richtigkeit und Wahrheit der Karte in
gestellt, und die Zeichnung für sehr viele kartographische Zwecke, wie
für hypsometrische, geologische, ethnographische, montanistische, Bodencu
karten etc. ungeeignet gemacht, da für alle diese Specialzwecke die Schr
mehr oder weniger hinderlich sind.

Wenn man daher von der Schraffirung nicht abgehen will, so soll wenigstens die Aufnahme in einem Maßstabe durchführen, der sich der Specialkarte mehr nähert, z. B. in 1:50.000, wenn die Specialkarte 1:75.000 oder 1:100.000 sein soll.

Nur für die Umgebung größerer Orte, befestigter Punkte etc. könnte ausnahmsweise der größere Maßstab 1:25.000 bei der Aufnahme beibehalten werden, wie dies z. B. Italien befolgt.

Die Beibehaltung der Schraffe ist aber um so weniger zu rechtfertigen, als man nunmehr durch die großen Fortschritte in der Geodäsie auch in die Lage gesetzt ist, sich von diesem Terraindarstellungsmittel zu emancipiren, indem es gegenwärtig möglich wurde, die einst nur auf kleine Terraingebiete beschränkte Schichtenaufnahme auf ganze Staaten auszudehnen und die Darstellung des Terrains durch Isohypsen auch auf Karten zu übertragen. Für diesen Zweck bieten die Linien gleicher Höhe (Horizontalschichten) sowohl vom Standpunkte der Kartenerzeugung, als von jenem der Kartenbenützung schätzbare Vortheile. Durch dieselben gelangt das geometrische Element: Höhe, Anlage und Neigung der Böschungen, sowie die Terrainformen mit der Bestimmtheit zum Ausdruck, durch Beisetzung nur weniger Coten sind für alle Punkte des Terrains ihrer gegenseitigen Lage nach fixirt; die Zeichnung derselben erfordert nur sehr wenig Zeit und kann selbst von Einem nicht besonders geübten Zeichnern durchgeführt werden; die Schichten stören weder die Schrift noch die übrige Zeichnung, wodurch die Karte an Klarheit und Deutlichkeit ungemein gewinnt; die Zeichnung der Karte für fortgesetzte Reduction gestaltet sich sehr einfach, indem man nur nöthig hat einzelne Schichtenlinien zu eliminiren, wodurch auch der Charakter des Terrains und dessen Formen gewahrt bleiben; die Zeichnung kann allen denkbaren kartographischen Zwecken als Basis dienen, sie ist ferner leichter zu reproduciren und es kann die photographische Verjüngung weiter getrieben werden. Wenn man die Schichten nicht so dicht aneinander reiht, als die Schraffen, um nicht in den gleichen Fehler zu verfallen, so besitzen Schichtenlinien nur den einzigen Nachtheil, dass durch dieselben die Plastik des Terrains nicht unter allen Umständen so hervortritt, als durch die Schraffen, was übrigens nur für minder geübte Kartenleser gilt. Es ist daher schon vielfach die Ansicht zum Ausdrucke gelangt, dass in der Vereinigung beider Systeme das Ideal der Terraindarstellung zu suchen sei, indem hiedurch die Vortheile beider in befriedigender Weise zur Geltung kommen.

Dieser Ansicht kann ich durchaus nicht beipflichten. Sollen die Schichtenlinien in den Karten ihrem Zwecke entsprechen, so müssen dieselben möglich sichtbar und leicht zu verfolgen sein, ihre Entfernung muss auch entsprechend dem Maßstabe und dem Charakter des Terrains gewählt und darf nicht zu groß werden; außerdem ist es erforderlich, einzelne derselben, wie die 50-, die 100- oder 500^{m}-Schichten durch stärkere Linien hervortreten zu lassen, um das rasche Abzählen derselben und den relativen Vergleich entfernt von einander liegender Punkte zu erleichtern.

In dieser Weise können die Schichten nicht zur Anwendung gelangen, wenn in der Karte auch Schraffen vorkommen und beide zugleich schwarz gedruckt werden. Man kann in diesem Falle eventuell nur 100^{m}-Schichten anwenden, während man beim Wegbleiben der Schraffen noch ganz gut

20^{m}-Schichten in die Karte aufnehmen könnte; einzelne Schichten dürfen ni
stärker gezogen werden, weil dies den Eindruck der Schraffirung zu s
beirren würde; das Verfolgen des Laufes der Schichtenlinien ist wesentl
erschwert; zwei von einander entfernte Terrainpunkte sind ihrer relati
Höhe nach nicht rasch vergleichbar. Durch eine derartige Vereinigung v
lieren die Schichten somit ihre wesentlichsten Vortheile, während die Hau
nachtheile der Schraffen, die früher hervorgehoben wurden, nicht beseiti
sind. Es bildet die Schraffe das Hauptdarstellungsmittel und die Schichte
linie wird in den Hintergrund gedrängt, während gerade dieser, vom wisse
schaftlichen Standpunkte einzig richtigen Darstellungsweise die Hauptro
zufallen soll und muss. Diese Lösung wäre nur etwa für den Fall zu acceptir
als die Karten in Farben gedruckt werden und man über Geld- und Arbeitskrä
so reichlich verfügt, dass man sich den Luxus des Schraffirens gönnen d
Denn werden die Schraffen z. B. in brauner, die Schichten in schwarzer Fa
in der Karte ersichtlich gemacht, so decken letztere die ersteren nicht, und di
können in der oben angeführten Weise als Hauptdarstellungsmittel des Terra
zur Anwendung gelangen.

Der fehlende Ausdruck der Körperlichkeit kann übrigens den Schich
auf eine viel einfachere, raschere und billigere Weise mit Hilfe einer Tonir
in Kreidemanier, der sogenannten Kreideschummerung, verliehen werden,
sich infolge dessen in die Kartographie immer mehr einbürgert.

Gegen die Anwendbarkeit der Schichtenlinien in Karten wird sehr hä
auch das Argument hervorgehoben, dass Formen, welche zwischen die Schicht
linien fallen, durch diese nicht dargestellt werden können. Wenn, wie sc
erwähnt, die Schichtenhöhe entsprechend dem Terrain und dem Maßst
bestimmt wird, so kann dieser Fall nur in sehr flachen Partien vorkom
und sind solche Zwischenformen sehr einfach durch Interpolirung
Zwischenschichten darzustellen.

Auch soll mit dem Ausspruche, dass die Schraffirung als Terra
darstellungsmittel zu verwerfen ist, nicht gesagt sein, dass man die Schr
in keinem Falle mehr anwenden solle. Zur Bezeichnung solcher event
vorkommender und ausdrückbarer Zwischenformen, dann einzelner, für
auftretender Terrainwellen, für Gräben, kleine Terrainstufen, brüchige Ufer
kann man die Schraffe als conventionelles Zeichen immerhin mit gro
Vortheile verwenden, weil sie in solchen Fällen alle früheren Nachth
nicht besitzt, und diese Formen sehr gut ausdrückt.

Übrigens hätte obiger Einwurf gegen die Schichten die meiste Ber
tigung, wenn man Karten großen Maßstabes im Auge hat, und doch is
Thatsache, dass gerade in diesen im Originalmaßstabe der Aufnahme ers
nenden Karten neuester Zeit das Terrain ausschließlich nur du
Schichtenlinien dargestellt ist. Von allen den früher angeführten d
Kartenwerken, die größtentheils der neuesten Zeit entspringen und noch
Erscheinen begriffen sind, enthalten nur die Positionsblätter Bayerns außer
Schichten auch noch Schraffen. Alle übrigen enthalten blos Schichtenli
Viele Staaten, wie Russland, Italien, Deutschland, nehmen das Terrain übe
nur in Schichten auf und setzen erst bei der Erzeugung der
kleineren Maßstabes diese Darstellung in Schraffen um.

Hierin liegt einerseits der Beweis, dass die Schichtenlinie das Terrain ch vollkommen präcise zum Ausdrucke bringen muss, weil sonst die reine chichtenkarte nicht als Original für die schraffirte dienen könnte, anderseits ch unserer Auffassung ein Widerspruch, da man die Schraffe beim klei- ren Maßstabe anwendet, bei welchem man sie doch viel eher entbehren ann, als beim großen. (Von Karten kleinsten Maßstabes, wie z. B. Schul- rten, wird hier ganz abgesehen, bei denen es sich eventuell nur um die eichnung der Hauptrichtung des Gebirgszuges handeln kann.) In Kurzem sammengefasst, lässt sich nach dieser Erörterung die Frage, in welcher eise die Originalzeichnung für die erfolgreiche Verwendung der photogra- schen Reproductionsmethoden ausgeführt werden solle, dahin beantworten: ss dieselbe schwarz, ohne Anwendung von Farbentönen her- stellen sei, und dass bei derselben das Terrain hauptsächlich rch Horizontallinien und nicht auch durch Schraffirung ausge- ckt werde.

Jedoch nicht allein auf die Zeichnung des Originals macht sich der fluss der modernen Reproductionsmittel geltend, er erstreckt sich auch auf Ausstattung der Karte. Die Bedingungen, welchen im Allgemeinen eine te Karte entsprechen soll, bestehen in deren Richtigkeit, deutlichen Les- rkeit und Bestimmtheit im Ausdrucke. Die Schönheit einer Karte kommt t in zweiter Linie zur Sprache; sie ist eine sehr erwünschte Zugabe, aber insofern zu berücksichtigen, als sie die Deutlichkeit beeinflusst. Bei rten kleineren Maßstabes kann z. B. durch unreine, nicht scharf genug geführte Zeichnung die Leserlichkeit der Karte leiden. Sehr häufig werden Karten in erster Linie vom Standpunkte der Schönheit beurtheilt und er Standpunkt ist nicht nur ein falscher, sondern ein schädlicher, da es bei einer Karte doch nur um deren wissenschaftlichen und nicht um n Kunstwert, handeln kann und die über Zweckmäßigkeit hinaus ange- bte Schönheit nur auf Kosten von Zeit und mit bedeutenderen Geldopfern cht werden kann, ohne dass der innere Wert der Arbeit dadurch auch im Geringsten gesteigert würde.

Bei Anwendung der photographischen Reproductionsmittel hängt die ärfe und Reinheit der Linien in der Karte von der mehr oder weniger isen Zeichnung, aber hauptsächlich auch von der eintretenden Verjün- ng ab. Eine Zeichnung, die nicht sehr scharf und nett ausgeführt ist, auch ein ganz brauchbares Resultat liefern, wenn dieselbe etwa auf oder $^1/_2$ linearen Maßes photographisch verkleinert wird, weil bei dieser duction die Unreinheiten und technischen Unvollkommenheiten in der Zeich- ng in dem gleichen Verhältnisse verringert werden. Auf diesem Wege kann daher auch die Schönheit der Karte erheblich steigern, ohne besondere e anzuwenden, und sogar dem Kupferstich sehr nahe kommen. Diesen heil soll man auch möglichst ausnützen und die Originalzeichnung daher er in einem entsprechend größeren Maßstabe ausführen, als die Karte. bei Karten sehr großen Maßstabes, wie bei Originalaufnahmen, kann hievon Umgang nehmen, weil hier die Schärfe der Linien nicht so gebend ist. Wollte man sich aber hiemit nicht begnügen und die photo- phischen Reproductionsmittel deshalb perhorresciren, weil das Resultat Einiges in der Schönheit dem Kupferstiche oder der Steingravirung nach-

steht, so würde man ein schweres Unrecht begehen, da man sich dadurch der Möglichkeit der raschen und billigen Arbeit begibt.

Bezüglich der gestellten Bedingungen ist nun die Richtigkeit der Karte hauptsächlich von der Art und Weise der Aufnahme und der gewissenhaften und verständigen Verwertung dieses Materiales abhängig. Nicht so die Deutlichkeit und Bestimmtheit. So lange die Kartographie hauptsächlich auf den Kupferstich angewiesen war, konnten die Karten nur in Schwarzdruck erscheinen, nachdem, wie schon erwähnt, der Druck von Kupferplatten nur äußerst langsam von Statten geht, durch Anwendung von Farben sich die Zeitdauer der Vervielfältigung bei einigermaßen nennenswerten Auflagen in unüberwindlicher Weise gesteigert hätte.

Für die meisten Zwecke erfüllt aber die blos schwarz gedruckte Karte ihre Aufgabe nur sehr unvollkommen, da es auf diese Weise nicht möglich wird, die einzelnen Elemente derselben, wie z. B. die verschiedenen Communicationen, die Wasserlinien, die Culturbedeckung, die Bauart der Gebäude etc. mit der wünschenswerten Deutlichkeit und Bestimmtheit hervorzuheben und von einander unterscheidbar darzustellen. Bei Herstellung geologischer, ethnographischer, hypsometrischer, physikalischer Karten u. s. f. kann man der gestellten Aufgabe aber mit Hilfe des Schwarzdruckes gar nicht gerecht werden. Hier kann nur der Farbendruck entsprechend einwirken, dem sonach in der Kartographie eine sehr wichtige, in den meisten Fällen eine unentbehrliche Rolle zufällt. Nur bei farbigen Karten ist es möglich, volle Bestimmtheit beim Lesen und eine rasche Übersicht des Dargestellten zu erzielen, das vielseitige topographische Detail deutlich zu unterscheiden und das gleichartige auf den ersten Blick zusammenzufassen. Der wissenschaftliche Wert der Karten wird sonach durch die Anwendung der Farben wesentlich gesteigert, in sehr vielen Fällen sogar erst begründet.

Noch eines Vortheiles der Farben muss hier erwähnt werden, der besonders unter gewissen Verhältnissen an Bedeutung sehr gewinnt. Man kann nämlich in eine farbige Karte mehr topographisches Detail aufnehmen, als in eine schwarze von gleichem Maßstabe, oder bei gleichem Inhalte den Maßstab verringern, ohne der Deutlichkeit und Klarheit der Karte Eintrag zu thun. Hieraus resultirt eine wesentliche Verminderung der Anzahl Blätter, die zumal bei Kriegskarten angestrebt werden muss, besonders wenn dadurch der innere Wert derselben nicht alterirt wird.

Bei dem gegenwärtigen Stande der Vervielfältigungsmittel dürfen diese Vortheile der farbigen Darstellung nicht unbenützt bleiben, weil die Erreichung derselben außerordentlich erleichtert ist. Nachdem die Kupferdruckpresse von der lithographischen Schnellpresse 50- bis 60fach, von der Buchdruckerpresse aber 150- bis 160fach in der Raschheit des Druckes überboten wird, so ist es einleuchtend, dass die Vervielfältigung farbiger Karten, trotz der gesteigerten Druckzahl für deren Vollendung, gegenwärtig noch immer rascher erfolgen kann, als jene schwarzer Karten auf der Kupferdruckpresse.

Trotzdem muss aber mit Rücksicht auf die möglichste Kostenreduction angestrebt werden, nur so viele Farben anzuwenden, als für den betreffenden Fall unumgänglich erforderlich sind. Jede unnöthige Vermehrung der Druckplatten muss als Zeit- und Geldverschwendung unterbleiben. Bei jenen Kartenwerken, welche die Anwendung einer großen Anzahl von Farbentönen erfordern,

wie z. B. bei hypsometrischen oder geologischen Karten, kann eine Reduction der Anzahl Druckplatten in sehr vortheilhafter Weise durch die Eckstein'sche Methode (durch Übereinanderdrucken der einfachen Farben und Anwendung feiner Raster) erfolgen, welche es erlaubt, von blos drei Platten alle möglichen Farben und Nuancen zu drucken und welche daher als ein außerordentlicher Fortschritt im Farbendruck bezeichnet werden muss.

Bei Benützung der photographischen Reproductionsmethoden fällt dem Farbendrucke die Aufgabe zu, die reproducirte Originalzeichnung mit den für die verschiedentlichen Zwecke nöthigen charakteristischen Ergänzungen zu versehen, damit erstere nur das Gerippe oder jene Lineamente der Karte zu enthalten braucht, welche die Basis für alle Fälle bilden. Will man daher für die topographischen Karten zur Terraindarstellung durchaus Schraffen anwenden, so wären dieselben erst nach erfolgter Reduction der Originalzeichnung in obiger Weise als Ergänzung durch den Farbendruck einzufügen, keineswegs aber schon ursprünglich in die Originalzeichnung selbst aufzunehmen.

Die Schlussfolgerungen aus dem Vorangeführten lassen sich nun kurz wie folgt zusammenfassen:

Das Wesen der modernen Reproductionsmittel besteht in der Raschheit und Billigkeit, mit der aus einer Handzeichnung eine druckreife Platte hergestellt werden kann. Es kann sonach die directe Reproduction der Originalaufnahme im gleichen und bis zu einer gewissen Grenze der Verjüngung in allen dazwischen liegenden Maßstäben erfolgen, ohne dass man gezwungen wäre, für jeden dieser Maßstäbe neuerdings zu zeichnen. Die Erreichung dieser, für die Erfüllung der immer größer werdenden Ansprüche in Bezug auf die Vielseitigkeit der kartographischen Mittel höchst wertvollen Vortheile ist jedoch an die Bedingung geknüpft, dass die Handzeichnung schwarz, ohne Anwendung von Farbentönen ausgeführt sei. Um ferner in der Reduction nicht zu sehr beengt zu sein und dieselbe Zeichnung für alle denkbaren kartographischen Zwecke verwerten zu können, soll in derselben das Terrain im Allgemeinen nicht durch Schraffen, sondern durch Schichtenlinien dargestellt werden. Die Ausführuug der Karten durch Farbendruck ist infolge der zu Gebote stehenden Schnellpressen ermöglicht und sichert derselben ihren vollen wissenschaftlichen Wert.

Bezüglich der Vervielfältigungsmittel wird die Kupferdruckpresse vom künstlerischen Standpunkte stets den ersten Rang einnehmen, ist aber, wenn man die möglichst rasche und billige Kartenerzeugung im Auge hat, allen anderen Pressen untergeordnet. Für die möglichste Verbreitung und Verallgemeinerung von Kartenwerken hat den meisten Wert die Buchdruckerpresse, da sie dem Wesen der modernen Reproductionsmittel am homogensten ist. Wenn die Reproduction durch Heliogravure oder Tiefätzung erfolgt, so muss zur Vervielfältigung einer nennenswerten Auflage der Umdruck auf Stein oder Zink zu Hilfe genommen werden, daher erstere nur bei sehr geringem Bedarfe an Kartenblättern selbständig auftreten können.

Um nun an einem Beispiele zu zeigen, auf welche Art nach den angeführten Principien das Zeichnen und die Herstellung der Karten zu erfolgen hätte, seien die Kartenmaßstäbe für die Originalaufnahme mit 1:25.000 und für die Specialkarte mit 1:75.000 vorausgesetzt. Der Vorgang wäre nun folgender:

und es frägt sich nun, welche Druckplatte, ob von Kupfer, Stein oder in dieser Hinsicht am vortheilhaftesten ist.

Bezüglich dieser Frage wird von jenen Anstalten, welche Kupfer mit Vorliebe verwenden, auch dieses Material als solches bezeichnet, allein die fortwährende Berichtigung der Kartenwerke erlaubt.

Dagegen muss aber angeführt werden, dass Frankreich, welches erwähnt, bis zum Jahre 1875 seine beiden Hauptwerke, die Speci 1:80.000 und die Generalkarte 1:320.000 nur in Kupferstich erzeugte eigener Angabe gerade aus Ursache der Evidenthaltung von Kupfer au überging, weil hier die Ausführung der Correcturen rascher und billiger führbar sei. Um auch gleichzeitig mehr Arbeiter zu diesem Zwecke an zu können, wird jedes Blatt in vier Viertel getheilt, und will sich au Weise Frankreich die Möglichkeit verschaffen, seine Karten alle fünf in vollkommen revidirter Ausgabe neu erscheinen zu lassen.

Ebenso kann ich nach eigener Anschauung die Thatsache cons dass das topographische Bureau der Niederlande alle seine Kartenwer Stein herstellt, und trotzdem z. B. seine Waterstaatskarte, deren erste aus den Fünfziger-Jahren stammen, mit einer Gewissenhaftigkeit richti wie dies vielleicht bei keinem zweiten Kartenwerk der Welt stattfindet, w Basis dieser Karte alle Deich- und sonstigen Bauten zum Schutze des gegen die Angriffe der See ausgeführt werden und irrige Daten der eventuell ganze Landgebiete in Gefahr bringen könnten. Trotzdem d sehr fleißig corrigirt und nachgetragen wird, hat sich das Bureau bi noch nicht veranlasst gesehen, dieserwegen auf Kupfer zu reflectiren. dings ist die Gravirung auf Stein im topographischen Bureau zu Ha jeher sehr sorgfältig gepflegt und auf eine hohe Stufe der Vollendung g worden, und erlaubt die Construction der Pressen vollkommen ma Abzüge auch von solchen Steinen auszuführen, bei denen infolge wiede Correcturen an ein und derselben Stelle die Bildfläche beziehungsweise fläche des Steines nicht mehr vollkommen eben sein kann.

Angesichts dieser Thatsachen kann man daher den Ausspruc erlauben, dass sich jedes Material für die Durchführung der Evidenth eignet, und es nur von der Einrichtung der betreffenden Anstalt, der Q und Schulung der verfügbaren Arbeiter und von dem disponiblen Zei Geldaufwande abhängt, ob man Stein, Zink oder Kupfer für die Erze der Karten zu wählen hat. Auf das Princip der Kartenerzeugung selb aber die Evidenthaltung gar keinen Einfluss und kann höchstens a Wahl der Reproductionsmethode bestimmend wirken. Das Zeichnen des Or muss unter allen Fällen gleich bleiben, ob nun die Photolithographie od Heliogravure zur Anwendung kommt, und ebenso wird schließlich di vielfältigung der Karten, wenn es sich nicht blos um einige Exemplare delt, auf die gleiche Weise stattfinden müssen.

Bei Anwendung der Heliogravure schafft man durch die Herst der Kupferplatte nur ein Zwischenglied, das eventuell zur Evidenthaltung weiterhin aber keinen Zweck hat, denn nach dem vorher Angeführten man die Kupferplatte als Druckplatte im Sinne einer größeren V fältigung nicht ansehen, weil sie die Anwendung der Dampfkraft zum B der Presse nicht zulässt.

Das französische Belagerungs-Artillerie-Material.

Nach officiellen Quellen bearbeitet

von

Moriz Křiwanek,

Oberlieutenant im k. k. Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 3.

(Hiezu Taf. 20 und 21.)

Das französische Belagerungs-Artillerie-Material theilt sich gegenwärtig in zwei Gruppen; in die neuen Geschütze, welche in Zukunft ausschließlich zur Ausrüstung des Belagerungsparkes gehören werden, und in die älteren, zumeist unmittelbar nach dem Feldzuge 1870/71 erzeugten Geschütze, die nur noch provisorisch zur Ergänzung des Belagerungs-Artillerie-Materials beibehalten wurden.

Das neue Belagerungs-Artillerie-Material umfasst:

die stählerne 120^{mm} Hinterladkanone M. 1878,
die stählerne 155^{mm} Hinterladkanone M. 1877,
die kurze stählerne 155^{mm} Hinterladkanone,
die stählerne 220^{mm} Hinterladkanone,
den stählernen 220^{mm} Hinterladmörser,
den stählernen 270^{mm} Hinterladmörser.

Zur Gruppe der Ergänzungsgeschütze gehören:

die gezogene 12pf. Belagerungskanone,
die gezogene 24pf. Belagerungskanone,
der glatte 32^{cm}, 27^{cm}, 22^{cm} und 15^{cm} Mörser und die dem älteren Vertheidigungs-Artillerie-Material entnommene und umgestaltete bronzene 138^{mm} Hinterladkanone.

Da die Geschütze der zweiten Gruppe mehr oder weniger schon bekannt sind und wegen ihrer bevorstehenden Ausscheidung ein untergeordnetes Interesse haben, so beschränken wir uns im Nachstehenden blos auf die Besprechung des neuen Belagerungs-Artillerie-Materials und der bronzenen 138^{mm} Kanone, zumal letztere auch fernerhin als Vertheidigungskanone verwendet werden wird.

Die stählerne 120^{cm} Hinterladkanone M. 1878.

Das Rohr der im Jahre 1878 eingeführten 120^{mm} Hinterladkanone, Taf. 20, Fig. 1, ist im Allgemeinen jenem der 90^{mm} Feldkanone

ähnlich construirt. Die aus 17 Fretten bestehende Ringlage dess erstreckt sich über die ganze Länge der Kernröhre. Sowohl vo auch hinter den Schildzapfen besitzt das Rohr je einen in einer tiefen Nuth versenkten, oben mit zwei Lappen versehenen Ring welchem der Henkel *b* befestigt ist. Durch einen auf das Boden aufgezogenen, unten mit einem Öhr versehenen stählernen Ring *c* das Rohr mit der Richtvorrichtung in Verbindung.

Im Übrigen entspricht die äußere und innere Einrichtung Rohres und der Verschlussmechanismus jenem der 90^{mm} Feldkanone Unterschied ergibt sich nur bei den Schildzapfen, die ausgehöhlt und bei der Verschlusschraube, welche am vorderen Ende des li mit Gewinden versehenen Sectors einen sogenannten Centrirstolle Fig. 2, besitzt, der mit seinem Kopfe etwas über die Versch schraubengewinde hervorragt, und beim Zurückziehen oder Einf der Verschlusschraube dieselbe centrirt und beim Gleiten ihr als lage dient, wodurch das Abnützen der Gewinde verhindert wird.

Der Centrirstollen, Fig. 3, ist in der Verschlusschraube ver und an dieselbe mittelst einer Schraube befestigt. Zur weiteren U stützung der Verschlusschraube während ihrer translatorischen B gung sind die unteren Enden der beiden unteren vorspringenden toren der Verschlussthüre, mit kleinen Ansätzen *z*, Fig. 4, vers

Die gezogene Bohrung, Fig. 5, hat 36, 0·75^{mm} tiefe, 8^{mm} Züge mit Progressivdrall, der wie beim neuen Feldgeschütz-Material vor der Mündung in einen constanten Drall übergeht.

Die Schildzapfenaxe liegt hinter dem Schwerpunkte des Ro die hieraus resultirende Vorderwucht beträgt 19·5^{kg}.

Der Aufsatz und der Quadrant sind jenen der 90^{mm} kanone ähnlich; ersterer besitzt eine Millimetereintheilung bis 4 eine Gradeintheilung bis 20° und eine Distanzscala für die P ladung von 4·5^{kg}.

Zur 120^{mm} Kanone gehört die aus Stahlblech erzeugte Batte laffete M. 1878, Fig. 6 bis 8. Die Theile dieser Laffete sind beiden Laffetenwände *a*, das Stirnblech *b* mit dem Stoßblech *c*, d die Wände angenietete obere und untere Laffetenblech *d*, *e*, das P stockblech *f*, die äußeren Verstärkungsbleche *h*, die je mit einer zenen Unterlage versehenen Schildzapfenlager *i*, die eisernen S deckel, die Marschlager *k*, der zunächst dem Protzstocke zwischen Laffetenwänden befindliche Marschsattel, der Protzlochsteg *g*, die növrirbolzen *l*, die stählerne Achse mit dem hölzernen Achsfutter Achsfutterdeckblech *m*, die außen und innen an den Laffetenw

gebrachten Achslagerverstärkungen *n*, 6 Achsanzugsbänder, die beiden der mit den zugehörigen Radschuhen und die Richtvorrichtung. Die chtvorrichtung, Fig. 7, besteht aus dem auf einem Bolzen aufsteckten Querriegel *R*, den beiden um letzteren drehbaren Sectoren *o*, m zwischen diesen beiden angebrachten Zahnbogen *p*, den beiden mit m Rohre und den Sectoren verbundenen Zugstangen *r*, Fig. 6, der chtwelle mit dem Getriebe *s*, dem Richtwellenträger *t*, den beiden rbelrädern *u*, der Bremsbacke *v*, dem Bremsschraubenträger *w*. und r mit einer Kurbel und einer Handhabe versehenen Bremsschraube, rch welche die Bremsbacke nach erfolgter Höhenrichtung gegen die ctorenarme gedrückt wird und das selbstthätige Verändern der dem hre ertheilten Höhenrichtung verhindert.

Beim Schießen wird der Rücklauf durch die beiden zur Laffete örigen Hemmschuhe gehemmt; dieselben sind zu beiden Seiten der der durch kurze Sicherheitsketten mit der Achse verbunden.

Die stählerne 155^{mm} Hinterladkanone M. 1877.

Das Rohr der 155^{mm} Kanone, Taf. 20, Fig. 9, 10 und 11, ist nach nselben Principe wie jenes der 120^{mm} Kanone construirt. Es unterscheidet sich von letzterem hauptsächlich durch die doppelte, aus 10 d 6 Fretten bestehende Ringlage, durch die zweite Handhabe an der rschlusschraube und durch den hohlen, durchbrochenen Verschlussraubenhebel.

Der Aufsatz ist gleichfalls jenem der 120^{mm} Kanone gleich, nur ht die Millimetereintheilung auf demselben bis 570^{mm}, die Gradheilung bis 20°, während sich die Distanzscala auf die Ladung 9^{kg} bezieht.

		120^{mm} Rohr	155^{mm} Rohr
rchmesser der Bohrung	zwischen den Feldern	120^{mm}	155^{mm}
	zwischen den Zügen	121·5^{mm}	157^{mm}
l der Züge		36	48
llwinkel	am Laderaum	1° 30′	1° 32½′
	an der Mündung	7°	7°
ge des gezogenen Theiles der Bohrung		2442^{mm}	3171^{mm}
ronenlager	Länge	550^{mm}	700^{mm}
	Durchmesser	124^{mm}	160^{mm}
ge des Geschosslagers einschließlich es Übergangsconus		32^{mm}	40^{mm}
ge der ersten Ringlage		3250^{mm}	1755^{mm}
„ zweiten „		—	1260^{mm}

	120mm Rohr	155mm Rohr
Ganze Rohrlänge	3250mm	4200mm
Rohrlänge in Kaliber	27·08	27·09
Angussweite	322mm	440mm
Durchmesser der Schildzapfen	140mm	180mm
Entfernung der Schildzapfenaxe von der rückwärtigen Begrenzungsfläche des letzten Ringes	1170mm	1370mm
Länge der Visirlinie	1160mm	1400mm
Verticaler Abstand der Visirlinie von der Rohraxe	126mm	156mm
Horizontaler Abstand der Visirlinie von der Rohraxe	141mm	190mm
Gewicht des Rohres sammt Verschluss	1200kg	2530kg
„ „ completen Verschlusses	34·5kg	74·0kg
Vorderwucht [1])	19·5kg	28·0kg
Preis des Rohres sammt Verschluss	8250 Francs	17800 Francs

Die Laffete unterscheidet sich von der vorher besprochenen nur durch ihre Abmessungen und einige unwesentliche Details.

	120mm Laffete	155mm Laffete
Lagerhöhe des Geschützes	1800mm	1945mm
Horizontaler Abstand des tiefsten Räderpunktes vom Protzstockende	2939mm	3009mm
Größter zulässiger Elevationswinkel	30°	28°
Senkungswinkel	17°	12°
Durchmesser der Räder	1552mm	1552mm
Geleisweite	1530mm	1530mm
Gewicht der Laffete	1442kg	3100kg
Gewicht des Rohres und der Laffete	2642kg	5630kg

Munition der 120mm Kanone und 155mm Kanone.

Bei der 120mm Kanone ist gegenwärtig nur das Hohlgeschoss, dagegen bei der 155mm Kanone nebst diesem auch das Shrapnel eingeführt [2]).

[1]) Erst das geladene und mit der Richtvorrichtung verbundene Rohr ist im Gleichgewicht.

[2]) Ein für die 155mm Kanone bestimmtes stählernes Panzergeschoss (Hohlgeschoss) wird dermalen versucht; es soll im Allgemeinen dem 27cm Panzergeschosse ähnlich construirt sein. Das Panzergeschoss ist nach vorn spitz zulaufend; die innere conische, an der Geschosspitze abgerundete Aushöhlung wird am Geschossboden durch eine massive Bodenschraube abgeschlossen.

ie Geschosse beider Kaliber, Fig. 12 und 13, sind dem ein-
n Hohlgeschoss der 90^{mm} Feldkanone ähnlich; ein Unterschied
nur bei jenen der 155^{mm} Kanone, deren innerer Hohlraum im
i Geschosstheile cylindrisch ist, und deren Boden zwei Aus-
gen *a* zum Einsetzen einer Handhabe zeigt.
as 155^{mm} Shrapnel, Fig. 13, hat eine etwas geringere Länge und
ärke als das Hohlgeschoss.
ie Hohlgeschosse beider Kaliber sind mit dem Percussionszünder
8, das 155^{mm} Shrapnel dagegen mit dem Doppelzünder adjustirt.
ie Sprengladung der Hohlgeschosse besteht entweder aus ordi-
Geschützpulver oder wie jene der Shrapnels aus Geschützpulver
Das 155^{mm} Shrapnel enthält 270 Füllkugeln von 16·7^{mm} Durch-
die Zwischenräume sind mit ungefähr 1·2^{kg} Schwefel ausge-

	120^{mm}	155^{mm}	155^{mm}
	Hohlgeschoss		Shrapnel
Durchmesser des cylindrischen hosskernes	118^{mm}	153·1^{mm}	153·1^{mm}
esser des Centrirwulstes	119·1^{mm}	154·1^{mm}	154·1^{mm}
ärke des skernes am cylindrischen Theile	24·8^{mm}	32·8^{mm}	28·5^{mm}
ärke des skernes am Geschossboden	26·0^{mm}	34·0^{mm}	29·0^{mm}
gsband Durchmesser	122·0^{mm}	157·6^{mm}	157·6^{mm}
gsband Höhe	12·0^{mm}	12·0^{mm}	12·0^{mm}
des Geschosses in Kaliber	2·92^{mm}	3·0^{mm}	2·7^{mm}
ng des Geschosses in den Zügen	0·5^{mm}	0·6^{mm}	0·6^{mm}
t des leeren Geschosses	17·10^{kg}	38·20^{kg}	31·50^{kg}
t der Sprengladung	0·80^{kg}	1·40^{kg}	0·45^{kg}
t des Zünders	0·43^{kg}	0·43^{kg}	0·89^{kg}
t des adjustirten Geschosses	18·30^{kg}	40·00^{kg}	41·00^{kg} [1])
es leeren Geschosses	5·7 Francs	14·15 Francs	10·4 Francs

er Percussionszünder (*Fusée percutante de siège et de mon-*
Taf. 20, Fig. 14, besteht im Wesentlichen aus dem Zünder-
C, dem Dorn *D*, dem Sperring *S*, dem Schläger *R*, der Schläger-
der Sicherheitsfeder *E* und der Bodenschraube *B*. Der bronzene,
ern cylindrisch ausgehöhlte Zünderkörper *C* besitzt einen vollen,
conisch zulaufenden Kopf, mit zwei diametral gegenüber liegenden
itten *k*, und unterhalb desselben Gewinde *G* zum Einschrauben

[1]) Hievon 1·20^{kg} Schwefelausguss.

des Zünders in das Mundloch. Der Zünderkörper trägt in seinem oberen Theile den verzinnten stählernen Dorn *D*, und ist im Innern seines unteren Theiles mit Gewinden versehen. Der messingene Sperring *S*, Fig. 14*a*, besteht aus mehreren, im Durchmesser verschiedenen Theilen, wovon der oberste *O*, außen cylindrisch gestaltet, mit einen Hals *a* versehen und auf seine ganze Höhe, nach zwei aufeinander senkrechten Durchmessern gespalten ist.

Der untere Theil *U* des Sperringes ist außen conisch geformt und bildet unterhalb des Halses *a* einen ringförmigen Absatz; er ist im Innern seines untersten Theiles geriffelt, während seine Aushöhlung sich an der Übergangsstelle in den oberen Theil *O* verengt. Der Hals *a* des Sperringes trägt eine, von einer Ringscheibe *m* und vier ungleich langen, schräge nach aufwärts gerichteten Armen *p* gebildete Agraffe, deren Arme beim Functioniren des Zünders den Schläger arretiren.

Der messingene, innen hohle Schläger *R* besitzt die aus der Figur ersichtliche Gestalt und ist außen in *c* und *d*, und innen an seinem unteren Theile geriffelt. Er trägt am oberen Ende eine Zündpille *P* und auf dem Absatze seiner unteren Verstärkung *f* nebst dem Bleiring noch die messingene Ringscheibe *g*. Der Bleiring *r* wird durch den geriffelten Theil *d* in seiner Lage am Schläger erhalten. Der Schläger enthält eine Schlagladung von 0·4^{g} Kornpulver und eine Stoppine, und ist oben durch die Zündpille und unten durch einen Wachspfropf abgeschlossen.

Die messingene Schlägerfeder *F* umgibt den Schläger und stützt sich einerseits auf die Ringscheibe *g*, anderseits auf den, durch eine innere Verengung des Sperringes gebildeten Absatz *h*; dieselbe drückt den Sperring gegen den Dorn *D*.

Die ebenfalls messingene Sicherheitsfeder *E*, welche den Boden und Sperring auseinander hält, stützt sich mit dem einen Ende auf die innere Fläche des Zünderkörpers, mit dem anderen auf den äußeren ringförmigen Absatz *a* des Sperringes.

Der Zünderkörper wird an seinem unteren Ende durch eine centrisch durchbohrte Bodenschraube *B* abgeschlossen, nachdem vorher noch zwischen diese und den Schläger eine in der Mitte durchbrochene Pappscheibe eingelegt wurde. Die Öffnung der Bodenschraube ist mit einem Messingplättchen *M* geschlossen.

Functionirung. Beim Schusse, respective durch den Stoß der Pulvergase bleibt der Sperring zurück, comprimirt die Schlägerfeder und schiebt sich auf den Schläger so weit auf, dass der, letzteren umgebende Bleiring sich mit seinem scharfen Rande in die Furchen des in

geriffelten Theiles des Sperringes einkeilt, und diesen mit dem Schläger zu einem Schlagkörper vereinigt. Hiebei dringt der Schläger mit der Zündpille durch die innere Verengung des Sperringes aus dem unteren in den oberen Theil desselben vor, und der Zünder ist armirt. Sollte jedoch, wie dies bei kleinen Anfangsgeschwindigkeiten des Geschosses der Fall ist, der Sperring sich nicht bis auf den Bleiring aufschieben, so erfolgt die Armirung des Zünders durch die Agraffe, deren Arme sodann in die Furchen des geriffelten Theiles c des Schlägers einfallen, und letzteren mit dem Sperring ebenfalls zu einem Schlagkörper vereinigen. Der vereinigte Schlagkörper wird während des Geschossfluges durch die Sicherheitsfeder vom Dorn entfernt gehalten; schlägt jedoch das Geschoss auf einen widerstandsfähigen Gegenstand auf, so fällt der Schlagkörper, den Widerstand der Sicherheitsfeder überwindend, vor, der Dorn dringt in die Zündpille ein und bewirkt deren Explosion. Die Zündpille entzündet die Schlagladung und die Stoppine, wonach erstere das Messingplättchen herausschleudert und die Entzündung der Sprengladung des Geschosses bewirkt.

Von diesem Zünder existiren drei, nur durch ihren äußeren Durchmesser verschiedene Modelle: die *Fusée de* 25^{mm}, *de* 30^{mm} und *de* 40^{mm}. Da mit dem 25^{mm} Zünder auch die Hohlgeschosse der 80^{mm} Gebirgskanone adjustirt werden, wurde dem Percussionszünder die Bezeichnung „*Fusée de siège et de montagne*“ gegeben.

Der Doppelzünder (*Fusée à double effet de siège*), Taf. 20, Fig. 15, ist insofern von jenem der Feldgeschütze [1]) verschieden, als statt dessen Percussionsapparat jener des soeben beschriebenen Percussionszünders M. 1878 verwendet wird, und sowohl der Zünderkörper als auch der Satzconus grösser sind. Auch ist das zu diesem Zünder gehörige Satzröhrchen weiter und länger, demzufolge er nicht nur eine längere Brenndauer hat, sondern auch eine genauere und regelmäßigere Tempirung zulässt.

Die Pulverladungen beider Kaliber sind in einem aus Asbestleinwand erzeugten Patronensack verwahrt und bestehen aus Pulver der Classe SP_1. Dieses für die Belagerungs- und theilweise auch für die Festungsgeschütze bestimmte grobkörnige Pulver besitzt eine Dosirung von 75% Salpeter, 10% Schwefel und 15% Schwarzkohle. Die Dicke der Pulverkörner beträgt im Mittel 10^{mm}.

Für die 120^{mm} Kanone besteht vorläufig nur eine Patrone mit 4·5^{kg} Pulver, doch soll noch eine zweite zu 4^{kg} Pulver eingeführt

[1]) Siehe diese „Mittheilungen“ Jahrgang 1881, 11. Heft, Seite 490.

werden, während bei der 155^{mm} Kanone vier Patronen mit Ladungen 9, 7, 5 und 3^{kg} eingeführt sind. Für sämmtliche Ladungen besteht eine Gattung Patronensäcke; jene der kleineren Ladungen werden, der Patrone stets dieselbe Länge und den gleichen Durchmesser ertheilen, noch mit einem entsprechenden, auf die Ladung aufgeset Cartoncylinder ausgefüllt.

Die vorgeschriebenen Dimensionen der fertigen Patronen sind:

	120^{mm} Patronen	155^{mm} Patr
Durchmesser	105^{mm}	127^{mm}
Länge einschließlich des Bundes	480^{mm}	610^{mm}

Die Cartoncylinder sind an den Enden mit starker Leinwand ab schlossen.

Die Frictionsbrandeln sind jenen der 80 und 90^{mm} F geschütze gleich.

Schießtafel der 120^{mm} Kanone.

Pulverladung: 4·50^{kg}. Anfangsgeschwindigkeit: 480
Geschossgewicht: 17·80^{kg}. Erhebungswinkel: 13′.

Distanz	Elevations-winkel	Einfalls-winkel	Flugzeit	Endge-schwin-digkeit	50% Streuung nach der		
					Höhe	Länge	Breit
Meter			Secunden	Meter			
500	—	—	—	432	—	—	—
1000	1° 12′	1° 37′	2·14	394	0·78	27·55	0·5
1500	2° 04′	2° 44′	3·55	365	1·32	27·72	1·1
2000	3° 02′	4° 02′	5·01	343	1·96	27·72	1·6
2500	4° 06′	5° 33′	6·52	324	2·70	27·89	2·3
3000	5° 16′	7° 15′	8·08	308	3·56	28·06	3·0
3500	6° 32′	9° 10′	9·69	294	4·53	28·06	3·7
4000	7° 54′	11° 14′	11·36	283	5·59	28·23	4·6
4500	9° 23′	13° 31′	13·20	274	6·83	28·40	5·5
5000	11° —	16° —	15·13	265	8·33	29·08	6·6
5500	12° 46′	18° 41′	17·19	258	10·16	30·09	8·8
6000	14° 43′	21° 41′	19·42	253	12·51	31·44	9·1
6500	16° 54′	—	21·87	—	—	33·47	10·7
7000	19° 23′	—	24·62	—	—	35·84	12·4
7500	22° 19′	—	27·82	—	—	39·05	14·3
8000	25° 38′	—	31·72	—	—	43·11	16·4

Schießtafel der 155^{mm} Kanone.

erladung: 9·00^{kg}.					Anfangsgeschwindigkeit: 464^{m}.		
hossgewicht: 40·00^{kg}.					Erhebungswinkel: 13°.		
nz	Elevations-winkel	Einfalls-winkel	Flugzeit	Endgeschwindigkeit	50% Streuung nach der		
					Höhe	Länge	Breite
r			Secunden		Meter		
0	0° 29′	0° 44′	1·15	423·5	0·2	21·0	0·2
0	1° 16′	1° 39′	2·4	393·5	0·6	22·0	0·6
0	2° 08′	2° 43′	3·7	369·4	1·2	23·0	0·8
0	3° 05′	3° 57′	5·2	349·6	1·6	24·0	1·2
0	4° 07′	5° 20′	6·6	333·2	2·4	25·0	1·4
0	5° 14′	6° 51′	8·2	319·5	3·2	26·0	1·6
0	7° 43′	10° 17′	11·6	298·7	5·0	28·0	2·2
0	10° 32′	14° 05′	15·3	284·9	7·4	30·0	2·8
0	12° 04′	16° 04′	17·3	280·3	9·0	31·0	3·2
0	13° 41′	18° 09′	19·3	—	10·4	32·0	3·4
0	17° 19′	—	23·7	—	—	34·0	4·4
0	21° 50′	—	28·5	—	—	37·4	5·8
0	27° 46′	—	35·2	—	—	45·4	8·6
0	36° 30′	—	47·1	—	—	58·8	14·6
erladung: 7·00^{kg}.					Anfangsgeschwindigkeit: 397^{m}.		
0	0° 41′	0° 56′	1·3	375·0	0·2	9·6	0·2
0	1° 40′	2° 03′	2·7	355·2	0·4	10·2	0·4
0	2° 44′	3° 19′	4·2	336·6	0·6	10·8	0·6
0	3° 53′	4° 46′	5·8	319·3	1·0	11·4	0·8
0	5° 08′	6° 25′	7·5	304·3	1·4	12·0	1·0
0	6° 29′	8° 14′	9·3	292·5	1·8	12·6	1·4
0	7° 56′	10° 10′	11·2	282·9	2·4	13·2	1·6
0	9° 29′	12° 14′	13·1	275·2	3·0	13·8	2·2
0	12° 53′	16° 33′	17·2	264·5	5·2	17·4	3·6
0	14° 44′	18° 47′	19·3	—	7·2	21·2	4·6
0	16° 43′	—	21·4	—	—	26·2	5·8
0	21° 26′	—	26·2	—	—	39·2	9·4
0	28° 08′	—	33·0	—	—	62·0	15·4
0	39° 47′	—	50·0	—	—	111·0	27·8

Distanz	Elevations-winkel	Einfalls-winkel	Flugzeit	Endgeschwindigkeit	50% Streuung nach		
					Höhe	Länge	B
Meter			Secunden	Meter			
500	1° 6′	1° 21′	1·57	311·3	0·2	11·8	
1000	2° 30′	2° 52′	3·23	299·1	0·8	15·2	
1500	3° 59′	4° 32′	5·00	288·9	1·4	18·6	
2000	5° 33′	6° 22′	6·08	280·2	2·4	22·0	
2500	7° 13′	8° 23′	8·07	272·5	3·8	25·4	
3000	8° 59′	10° 30′	10·06	264·9	5·4	28·8	
3500	10° 51′	12° 41′	12·07	260·2	7·2	32·2	
4000	12° 49′	14° 55′	14·07	256·5	9·4	35·6	
5000	17° 5′	—	19·03	—	—	42·4	
6000	22° 19′	—	24·09	—	—	49·2	
7500	38° 34′	—	40·02	—	—	59·4	
Pulverladung: 3·00kg.					Anfangsgeschwindigkeit:		
500	2° 21′	2° 37′	2·18	227·2	1·0	22·0	
1000	5° 02′	5° 26′	4·05	219·0	4·0	42·0	
1500	7° 52′	8° 33′	6·08	211·4	9·2	62·0	
2000	10° 55′	12° 01′	9·04	204·2	17·4	82·0	
2500	14° 13′	—	12·01	—	—	102·0	
3000	17° 47′	—	15·00	—	—	122·0	
3500	21° 38′	—	18·04	—	—	142·0	
4000	26° 17′	—	22·06	—	—	162·0	
4500	33° 0′	—	28·01	—	—	182·0	

Die kurze stählerne 155mm Hinterladkanone.

Das Rohr der kurzen 155mm Kanone ist im Allgemeinen der vorher beschriebenen 155mm Kanone ähnlich construirt: d ist auf seine ganze Länge beringt und besitzt eine Verschluss Übergangs-, eine Schildzapfen-Frette, drei cylindrische und neun c Fretten.

Auf der zweiten conischen (von rückwärts gezählten) Fre ein Ring aufgezogen, welcher an der rechten Seite ein Broca trägt. Letzteres hat einen dreikantigen Stiel (ähnlich wie der A stab), mittelst dessen es in eine Ausnehmung des erwähnten eingesetzt und durch einen Splint fixirt wird.

Der wie bei der langen 155^{mm} Kanone gestaltete Laderaum hat
n Durchmesser von 160^{mm} und eine Länge von 176^{mm}.

Für das Richten mit Piketen oder mit dem Hilfsziel, das bei
em Geschütze nach rückwärts ausgeführt wird, wird das Broca-Visir
ch eine sobenannte „*tige porte-oeilleton*“ (Stiel mit am oberen Ende
adlichem Guckloch wie am Querarm des 80^{mm} Aufsatzes) ersetzt
in den Aufsatzcanal ein Broca-Visir eingefügt.

Das Rohr ist 240^{mm} lang und wiegt 1023^{kg}. Die Visirlinie hat
Länge von 120^{mm}.

Der Verschlussmechanismus ist dem der langen 155^{mm} Kanone
h.

Die Laffete, nach dem Typus *à col de cygne* (Schwanenhals),
us Stahlblech erzeugt, und besteht aus den beiden Laffetenwänden,
durch ein oberes und ein unteres Laffetenblech verbunden sind.
Laffetenwand besitzt am unteren Rande eine Sohle, welche auf der
ng aufliegt. Die Laffetenbleche sind zunächst dem Hinterstück des
es derart ausgeschnitten, dass dem letzteren Elevationen von — 18°
+ 60° ertheilt werden können.

Auf den Achsstengeln befindet sich je ein abnehmbarer Balancier,
am unteren, nahezu bis auf die Bettung reichenden Ende eine Rolle
; letztere hat auf ihrer Lauffläche Löcher zum Einlegen von Hand-
chen. Jeder Balancier ist in seiner Längenmitte mit einem Excenter
ehen, mittelst dessen die Laffete auf die Rollen (zum Vor- und
ückführen) gestellt werden kann.

Die Laffete ist mit einem am oberen Laffetenbleche befestigten
dbalken versehen, mit dem sie während des Richtens nach Bedarf
nach der Seite gerückt werden kann. Zum Transporte werden auf
Laffetenachse hölzerne Speichenräder aufgesetzt.

Die Richtmaschine besteht aus zwei je an einem Schildzapfen
ebrachten Zahnbögen [1]), einer Richtwelle mit zwei Zahngetrieben und
r Kurbel. Je ein Getriebe greift in je einen Zahnbogen ein.

Um das Rohr in der gegebenen Richtung zu fixiren, bedient man
einer an der rechten Laffetenwand angebrachten Pressionsschraube,
he beim Anziehen mit der an ihrem äußeren Ende befindlichen
bel gegen ein gleichfalls am Schildzapfen angebrachtes, zum Zahn-
en concentrisch liegendes Bremsband drückt und so eine selbst-
ige Bewegung des Rohres verhindert.

[1]) Ähnlich wie beim 220^{mm} Mörser.

Durch die Drehung der Pressionsschraube erfolgt gleichzeitig d Ein- oder Ausrücken der beiden vorerwähnten Getriebe in oder aus d Zahnbögen. Zu diesem Zwecke ist an der Pressionsschraube ein besonder das Ein- und Ausrücken bewirkender Schraubengang angebracht, der eine Nuth einer mit dem Getriebe verbundenen Führung (*coulisse* dringt, und jenem eine translatorische Bewegung längs seiner Ach ertheilt, sobald die Pressionsschraube angezogen oder nachgelassen wir

Die Lagerhöhe beträgt $1{\cdot}132^{m}$.

Die Laffete wiegt ohne Räder 1123^{kg}.

Das vollkommen ausgerüstete und auf die Belagerungsprotze au geprotzte Geschütz kann von 6 bis 8 Pferden leicht transportirt und selb über ziemlich steile Rampen fortgebracht werden.

Die zu diesem Geschütze gehörigen Geschosse sind jenen d stählernen 155^{mm} Belagerungskanone vollkommen gleich; sie werd mit denselben Zündern oder mit dem Zünder für verzögerte Explosi (*fusée à éclatement retardé*[1]) adjustirt.

Die Patronen bestehen aus ähnlichen Patronensäcken wie j der 120^{mm} Kanone, die entweder mit Pulver C_1 oder MC_{30} gefüllt si das C_1 Pulver ist grobkörniges 8^{mm} Pulver von derselben Dosirung jenes SP_1.

Die während der Versuche ermittelten Anfangsgeschwindigkeit sind[2]):

270^{m}	bei der	Ladung	von	$2{\cdot}6^{kg}$	. . . . .	Pulver C_1
240^{m}	„ „	„	„	$2{\cdot}2^{kg}$	. . . . .	„ „
138^{m}	„ „	„	„	$1{\cdot}4^{kg}$	. . . . .	„ „
90^{m}	„ „	„	„	$0{\cdot}4^{kg}$	. . . . .	„ MC_{30}.

Die stählerne 220^{mm} Hinterladkanone[3]).

Diese Kanone, Taf. 20, Fig. 16, ist zwar im Principe angenom jedoch noch nicht definitiv eingeführt. Das Rohr ist jenem 155^{mm} Kanone ähnlich construirt; dessen erste Ringlage besteht au die zweite Ringlage aus 10 Fretten; außerdem besitzt dasselbe eine Schildzapfenfrette und zwei mit je einem Henkel versehene R *a* und *b*. Der vordere Ring *a* hat an beiden Seiten des Rohres j

[1]) Nähere Details über die Verzögerungsvorrichtung sind bis jetzt noch bekannt.

[2]) Die officiellen Schießtafeln sind noch nicht vorhanden.

[3]) Über dieses Geschütz sind bis jetzt keine eingehenden Daten veröff worden.

Lager für ein Broca-Visir, der rückwärtige Ring *b* je einen Aufsatzcanal.

Die gezogene Bohrung enthält 64 rechtsgängige Züge mit Progressivdrall.

Die Laffete ist eine aus Stahlblech erzeugte Batterielaffete, deren Wände an den inneren Rändern durch Winkeleisen und außen durch die Schildpfannenträger verstärkt sind. Die Laffetenwände stehen mit einander durch den Stirn-, Mittel- und Protzriegel und ein oberes Laffetenblech in Verbindung. Im Übrigen unterscheidet man an der Laffete die beiden je mit einem Vorstecker versehenen Zapfen *z*, die beiden langen Verbindungsglieder *V*, die Auftrittbretter *b*, den Ladekrahn *K*, die beiden Hemmschuhe, die Richtmaschine und die Bremsvorrichtung; die beiden letzteren sind jenen der kurzen 155^{mm} Kanone ähnlich.

Zur Laffete gehört noch ein dieselbe verlängerndes Schwanzstück *S*, auf dessen Absatz der Laffetenprotzstock aufliegt, und das beiderseits mit den Zapfen *N*, *n* und mit den beiden Richtbaumschuhen *M*, *m* versehen ist. Die Laffete ist mit dem Schwanzstück sowohl durch die langen Verbindungsglieder *V*, als auch durch die kurzen Verbindungsglieder *v* verbunden.

Die hölzernen Speichenräder sind jenen der 155^{mm} Kanone gleich, sowie auch das Einlegen der Hemmschuhe in derselben Weise wie bei diesem Geschütze erfolgt.

Die Munition ist die gleiche wie bei der 155^{mm} Kanone.

Der stählerne 220^{mm} Hinterladmörser.

Das Rohr[1]), Taf. 20, Fig. 17, ist nach demselben Principe construirt, wie jenes der 120^{mm} Hinterladkanone. Die Schildzapfenfrette tritt über die anderen Fretten hervor und trägt den mit vier Schrauben befestigten Henkel. Ein über die hinterste Frette aufgezogener Ring enthält den mit Messing gefütterten Aufsatzcanal.

Die sechseckig ausgehöhlten Schildzapfen haben an ihrem Umfange mehrere Löcher zum Einsetzen von Handspeichen, um das Rohr leichter senken zu können. Im Übrigen besitzt das Rohr dieselben äußeren Einrichtungen wie jenes der kurzen 155^{mm} Kanone.

Die gezogene Bohrung enthält 60 rechtsgängige, trapezförmig profilirte Züge mit Progressivdrall und geneigter Führungsfläche.

---

[1]) Eine gewisse Anzahl Rohre soll aus Bronze (*Bronze mandrinée*) erzeugt und ersucht worden sein.

Der Laderaum zerfällt in das cylindrische Patronen- und das Geschosslager, die durch einen Übergangsconus mit einander verbunden sind; letzterer begrenzt das Einführen des Geschosses beim Laden.

Der Verschlussmechanismus gleicht jenem der 155^{mm} Kanone; eine Abweichung ergibt sich nur bezüglich des Verschlusschraubenhebels, welcher einen von einer Spiralfeder umgebenen Riegel besitzt, der bei geschlossenem Verschlusse in ein an der Verschlusschraube befindliches Lager gedrückt wird, und das selbstthätige Spielen des Hebels bei großen Elevationen des Rohres verhindert.

Aufsatz und Quadrant entsprechen bezüglich ihrer Einrichtung jenen der 155^{mm} Kanone.

Durchmesser der Bohrung zwischen den	Feldern	220^{mm}
	Zügen	222·8^{mm}
Anfangsdrallwinkel		2°
Enddrallwinkel		6° 30′
Laderaum	Durchmesser	225^{mm}
	Länge	295^{mm}
Rohrlänge		2000^{mm}
Länge des beringten Rohrtheiles		1165^{mm}
Abstand der beiden Angußscheiben		540^{mm}
Schildzapfen-	Durchmesser	200^{mm}
	Länge	200^{mm}
Abstand der Schildzapfenaxe von der rückwärtigen Begrenzungsfläche des Rohres		780^{mm}
Länge der Visirlinie		750^{mm}
Gewicht des	Verschlusses	149·2^{kg}
	Rohres sammt Verschluss	2000^{kg}.

Die beiden Wände der Laffete bestehen aus je zwei mit einander durch die Laffetensohlen und Nieten verbundenen Stahlblechen, zwischen deren oberen Theilen die bronzenen Schildpfannenträger angebracht sind. Die an den unteren Laffetenrändern angenieteten Laffetensohlen haben am Protzstockende je einen durchlochten lappenförmigen Fortsatz für das Einlegen von Geisfüßen beim Ertheilen der Seitenrichtung.

Die Verbindung der beiden Laffetenwände bewirkt ein Stirn- und ein Protzriegel und das obere Laffetenblech.

Die Achslager sind mit bronzenen Achsstößen versehen, die Achse selbst ist aus Stahl gefertigt.

Zur Laffete gehören entweder hölzerne Speichenräder zum Transport und gußeiserne Rollen zum Gebrauche beim Schießen.

Jede Rolle befindet sich an einem excentrischen bronzenen Muff; ...terer hat auf der gegen die Laffetenwand gekehrten Seite einen stählernen ...pfen, der in eine in die bronzenen Achsstoßscheiben eingeschnittene ...hrungsnuth reicht, und die Drehung des Muffes um die Achse auf ... gewisses Maß beschränkt. Außerdem hat jeder Muff an der vorderen ...te eine Ausnehmung zum Einsetzen von Handspeichen. An den Muff ...nt sich noch eine bronzene Büchse, die durch eine Zulegscheibe und ... Lehnagel auf dem Achsstengel erhalten wird.

Die Richtvorrichtung und die Einrichtung zum Fixiren des Rohres ...h ertheilter Richtung sind jenen der 155^{mm} Kanone ähnlich; ein ...terschied besteht nur in der Handhabung der Bremsschrauben, die ...r mittelst eines Hebels erfolgt.

Beim Ertheilen der Seitenrichtung wird die Laffete mittelst Hand...eichen auf die Rolle gestellt.

Die Ladevorrichtung besteht aus einem eisernen Support, welcher ... zwei parallelen Tragschienen, die oben durch eine Traverse und ...ten durch eine Achse verbunden sind, gebildet wird.

Die Tragschienen sind am oberen Ende gabelförmig gestaltet und ... ihren unteren Enden zunächst der Achse mit je einer bronzenen Stoß...eibe versehen. Die Achse des Supports trägt außerhalb der Trag...ienen je ein fixes Sperrad, in welches die an der Laffete angebrachte ...errklinke einfallen kann, wodurch man den Support in seiner Lage ... fixiren vermag. Zur Verhinderung des Überschlagens nach rückwärts ...sitzt jede Tragschiene an der rückwärtigen Seite des unteren Endes ...e Stoßplatte, die sich bei der vollkommen aufrechten Stellung des ...pports an einen vierkantigen, an der Laffete befestigten Polster ...lehnt.

Beim Laden wird die Geschosstrage mit ihren seitwärts hervor...genden Zapfen in die Gabeln der Tragschienen eingelegt.

An der Laffete unterscheidet man noch die beiden Manövrirzapfen *a*, ... Protzbalkenbügel *b*, die beiden Docken *c* sammt Sperrkloben und ... Ladestütze *d*. Zum Transport wird das Geschütz auf die soge...nnte Belagerungsprotze mit dem Protzbalken aufgeprotzt.

...gerhöhe	1000^{mm}
...enzen des Elevationswinkels	+ 60° und — 8°
...wicht der Laffete sammt Rollen	2170^{kg}
„ des Protzbalkens	81^{kg}
„ „ Rohres und der Laffete	4251^{kg}.

Bis jetzt ist beim 220^{mm} Mörser eine bezüglich ihrer inneren ...d äußeren Einrichtung den früher beschriebenen Hohlgeschossen ähn-

liche Spitzbombe eingeführt; dieselbe ist mit dem Percussion
M. 1878 adjustirt.

Die aus SP_1-Pulver bestehenden Patronen haben gleich
der übrigen Belagerungskanonen Patronensäcke aus Asbestleinwa

Die Frictionsbrandeln sind mit einem Sicherheitsdraht ve

Länge des Geschosses (ohne Zünder)		61
Durchmesser des	Geschosskernes	21
	Centrirwulstes	21
	Führungsbandes	22
	Mundloches	30
Wandstärke des	cylindrischen Geschosstheiles	37
	Geschossbodens	3
Gewicht	der Sprengladung (Pulver MC_{30})	6
	des adjustirten Geschosses	9

Schießtafeln des 220^{mm} Mörsers.

Distanz	Elevationswinkel	Einfallswinkel	Flugzeit	50% Streuung na	
				Länge	Br
Meter			Secunden	Meter	
400	1° 25′	1° 27′	1·6	9·0	
1000	4° 15′	4° 24′	4·0	10·4	
1400	6° 15′	6° 35′	5·8	11·8	
2000	9° 25′	10° 14′	8·5	14·0	
2400	11° 40′	12° 55′	10·3	15·6	
3000	15° 15′	17° 19′	13·3	18·8	
4000	22° 35′	25° 53′	19·2	27·2	
5200	38° 10′	43° 55′	30·5	44·8	
5200	50° 20′	55° 48′	37·7	52·8	1
4600	58° 35′	63° 46′	41·7	60·2	1
Pulverladung: 4·76^{kg}.				Anfangsgeschwindigkeit:	
400	2° 35′	2° 49′	2·0	10·8	
1000	7° 10′	8° 04′	5·2	13·0	
1400	10° 20′	11° 44′	7·4	14·8	
2000	15° 15′	17° 24′	10·8	18·4	
2400	18° 45′	21° 24′	13·2	22·0	
3000	24° 30′	27° 49′	17·2	30·0	
3800	38° —	42° 14′	25·6	46·6	
3800	49° 25′	54° 06′	31·4	55·4	
3400	57° 55′	62° 22′	34·8	63·4	1

Distanz (Meter)	Elevationswinkel	Einfallswinkel	Flugzeit (Secunden)	50% Streuung nach der Länge (Meter)	50% Streuung nach der Breite (Meter)
Pulverladung: 2·75kg.			Anfangsgeschwindigkeit: 155m.		
400	4° 15′	4° 29′	2·6	15·8	0·4
800	9° 20′	9° 43′	5·4	17·2	0·6
1000	12° 15′	12° 52′	6·9	18·2	0·8
1400	18° 50′	20° 20′	10·2	20·4	1·4
1800	26° 55′	29° 53′	14·0	23·2	2·2
2200	38° 25′	42° 28′	19·2	26·8	3·8
2200	47° 30′	51° 34′	23·8	35·2	6·2
1800	59° 25′	64° 03′	26·7	39·4	7·8
Pulverladung: 1·48kg.			Anfangsgeschwindigkeit: 110m.		
400	9° 55′	10° 42′	3·2	23·6	0·6
600	15° 15′	16° 22′	5·0	26·8	1·0
800	20° 55′	22° 07′	7·2	33·6	1·6
1000	27° 45′	28° 58′	10·0	42·0	2·6
1000	57° —	60° 27′	19·4	65·4	5·8

Der stählerne 270mm Hinterladmörser.

Das Rohr und die Laffete sind ganz nach demselben Systeme con-
uirt, wie jene des 220mm Mörsers; ein Unterschied besteht nur bei der
fete, indem dieselbe mit einer anderen Ladevorrichtung versehen ist

Die wichtigsten uns über diesen Mörser zur Verfügung stehenden
en sind:

iber	270mm
ge des Rohres	2·591m
ge des des gezogenen Theiles	1·805m
l der Züge mit Progressivdrall	100
ddrall	5° 19′
rgewicht	4077kg
wicht der Spitzbombe	163·45kg
vicht der Sprengladung	12·800kg
„ „ größten Patrone	11·800kg
angsgeschwindigkeit bei dieser Ladung	250m.

Die bronzene 138mm Hinterladkanone.

Das Rohr, Taf. 20, Fig. 18, 19 und 20, ist ein nach dem System
fye umgestaltetes, glattes, bronzenes 16pf. Vorderladkanonenrohr;
e Construction ist im Allgemeinen jener des *Canon de 5* (siehe

„Mittheilungen“ Jahrgang 1881, 10. Heft) ähnlich. Es unterscheide von letzterem durch nachstehende Details: Der Kopf des linken Futterröhre *E* fixirenden Schraubstollens *a* ersetzt den sonst Reffye-Verschluss gebräuchlichen Winkelhebel; beim Schließen der schlussthüre hebt er den hier etwas abweichend geformten Sper aus seinem Sperrlager. Das Angussvisir *b* ist etwas höher und eine Schraube fixirt. Der Aufsatzcanal besitzt keine Deckplatte, so ist vollständig im Rohrkörper ausgenommen. Die Bohrung en 21 linksgängige Züge.

Eine gewisse Anzahl 138^{mm} Rohre wurde neu erzeugt, welch ihrer äußeren Form von den eben erwähnten Rohren insofern abwei als bei demselben der am Anlaufe des Kopfes vorhandene Reif weg

In neuester Zeit hat man bei einigen Verschlüssen die Bang Liderung versucht. Der Liderungsstempel ist in der Mitte des bodens der Verschlusschraube derart eingesetzt, dass dessen Kop in das Patronenlager im Rohre ragt.

Die Verschlusschraube ist zur Aufnahme des Liderungsste auf ihre ganze Länge durchbohrt; letzterer enthält gleichzeitig centralen Zündcanal.

Der Aufsatz, Fig. 21, ist jenem der 95^{mm} Feldkanone ähn Der Aufsatzstab ist aus Stahl, am oberen Ende mit einer Sch geschlossen, und trägt die mit je einer Schraube befestigten stähl Druckfedern *a*, die beiden um einen Achsstift drehbaren bron Hebel *b* und den durch einen Stift fixirten Aufsatzring *c*.

Auf der vorderen Seite des Aufsatzstabes befindet sich ein 750^{mm} reichende Millimetereintheilung, auf der rechten Seite eine Dis scala bis zu 7100^{mm} und auf der linken Seite eine in ganze und se Grade getheilte Eintheilung bis zu 30°.

Die wichtigsten auf das Rohr bezugnehmenden Daten sind folgend zusammengestellt:

Durchmesser des gezogenen Theiles der Bohrung	138^{m}
Breite der Züge { am Laderaum	11^{m}
{ an der Mündung	9^{m}
Breite der Felder { am Laderaum	8·9
{ an der Mündung	11·1
Drallwinkel	5°
Tiefe der Züge	1·2
Länge des Rohres	3108^{m}
„ der Bohrung	2884^{m}
„ „ „ in Kaliber	20

Zur Laffete gehören noch zwei hölzerne Speichenräder und zwei Radschuhe zur Hemmung des Rücklaufes; der linke derselben wird auch zum Sperren des Rades benützt.

Die Theile der eisernen Batterielaffete, Taf. 21, Fig. 23 *a*, *b*, *c*, *d*, sind: die beiden Laffetenwände *a* mit den Schildzapfenlagern *b*, den Marschlagern *c* und den Achslagern *d*, die beiden Manövrirhaken *e*, die eiserne Achse *f*, die beiden eisernen Räder, die Richtvorrichtung und das verstellbare Rollrad *g*.

Die Laffetenwände sind untereinander durch die Bolzen *h*, *i*, den oberen und unteren Richtmaschinenriegel *k*, *l*, den Riegel *m*, und durch den oberen und unteren Protzstockriegel *n*, *o* verbunden. Die beiden Protzstockriegel haben je ein Zapfenlager für das Zapfenstück *p*, in welchem eine horizontale Achse angebracht ist, die mit dem Rollrade *r* durch eine Gabel in Verbindung steht. Infolge dieser Einrichtung kann der Protzstock während des Richtens auf das Rollrad gestellt und die Seitenrichtung leichter vorgenommen werden.

Jede Laffetenwand ist am Protzstocke mit einem Manövrirhaken *s* versehen.

Die eisernen Speichenräder besitzen bronzene Radbüchsen und können, je nachdem das Geschütz transportirt oder schussbereit gemacht werden soll, Fig. 23 *a*, auf der Achse verschoben werden.

Zur Laffete gehören ebenfalls zwei Radschuhe.

Die Richtvorrichtung besteht aus der Richtschraube *t*, der Richtschraubenmutter *v* und der Schraube ohne Ende *w* mit den beiden Kurbeln *x*. Die Richtschraube hat einen bronzenen Kopf und am unteren Ende eine stählerne Nase, durch welche das vollständige Herausschrauben verhindert wird.

Die der österreichischen ziemlich ähnliche Festungslaffete, Fig. 24 *b*, besteht aus zwei aufrechten Wänden *a* und zwei Strebewänden *b*, welche durch einen hölzernen Stirn-, einen eisernen Schleifriegel und zwei an letzterem vereinigten eisernen Zugstangen *c* verbunden sind. Die eisernen Schildzapfenlager überdecken den oberen Theil einer jeden Laffetenwand. Die Strebewände sind außen in ihrer Längenmitte mit einer eisernen durchlochten Platte *e* versehen, durch welche der Richtmaschinenbolzen reicht. Der Schleifriegel ist an seiner unteren Fläche für den Schleifbalken (oder auch Reihbalken) entsprechend ausgeschnitten, und trägt rückwärts einen Protzring *f*, vorn zwei Manövrirringe *g*.

Die Laffete hat eine eiserne Achse, die in einem mit Ringen verstärkten hölzernen Achsfutter läuft, und zwei eiserne Speichenräder.

Die Geschosse der 138^{mm} Kanone sind nur einwandige Hohlgeschosse, welche bezüglich ihrer äußeren Gestalt und des inneren Hohlraumes dem doppelwandigen Hohlgeschoss des *Canon de 5* ähnlich sind.

Die Geschossführung, Fig. 25, besteht aus dem Bleimantel *a* und dem bleiernen Führungsband *b*, welche nach ihrer Gestalt und Anordnung dem Bleimantel des erwähnten doppelwandigen Hohlgeschosses entsprechen. Der Abstand des Führungsbandes *b* vom Bleimantel *a* beträgt 111^{mm}.

Durchmesser des Geschosskernes			136^{mm}
Wandstärke	in der Mitte		21·5^{mm}
	am Geschossboden		26·0^{mm}
Bleimantel	1. Conus (vorderer)	vorderer Durchmesser	137·0^{mm}
		rückwärtiger „	138·0^{mm}
		Höhe	24·0^{mm}
	2. Conus	vorderer Durchmesser	138·0^{mm}
		rückwärtiger „	140·0^{mm}
		Höhe	2·0^{mm}
	3. Conus	vorderer Durchmesser	140·0^{mm}
		rückwärtiger „	140·3^{mm}
		Höhe	46·0^{mm}
Führungsband	Durchmesser		142·3^{mm}
	Breite		12·0^{mm}
Forcirung des Geschosses in den Zügen			1·8^{mm}
Länge des Geschosses in Kaliber			2·83^{mm}
Gewicht	des leeren Geschosses		21·755^{kg}
	der Sprengladung		1·700^{kg}
	des adjustirten Geschosses		23·670^{kg}
Preis des leeren Geschosses			7·12 Frc

Zum Hohlgeschosse gehört der bei der 120^{mm} und 155^{mm} Kanone besprochene Percussionszünder M. 1878.

Die Patronen, Taf. 21, Fig. 26 *a*, *b*, *c*, sind jener des *Canon de* („Mittheilungen“ Jahrgang 1881, 11. Heft) ähnlich. Die Ladung besteht aus durchbrochenen Scheiben comprimirten Pulvers, Fig. 26 *a*, welche in drei gleich hohen Cylindern übereinander gelagert sind, und von welchen jeder für sich in Papier (*papier bulle*) eingehüllt ist. Über die

[1]) Nach dem „*Nouveau cours spécial d'artillerie*“ (1880), von H. Pl... *Chef d'escadron d'artillerie*, soll bei diesem Geschütz auch ein doppelwandiges H... geschoss, welches jenem des *Canon de 7* ähnlich ist, eingeführt sein. Die Spr... ladung, der Zünder, sowie die Dimensionen und das Gewicht sind dem einwandi... Hohlgeschoss gleich.

Cylinder ist noch ein Fettspiegel und eine Pappescheibe gelagert, um welch' letztere der Rand der Metallhülse umgeschlagen ist.

Die größte Patrone enthält 24 Pulverscheiben im Gesammtgewicht von $3{\cdot}54^{kg}$, und wiegt fertig laborirt $5{\cdot}05^{kg}$.

Bei verminderten Ladungen werden, wenn die Zahl der Pulverscheiben durch 3 theilbar ist, die vorstehenden Theile der Papierhülle der einzelnen Cylinder gleichmäßig abgeschnitten, wenn nicht, so formt man den vorstehenden Theil der Papierhülle der kürzeren Cylinder derart zu einem Pfropf, dass derselbe den Raum der fehlenden Scheiben ausfüllt, und setzt sodann noch eine 3^{mm} dicke Pappescheibe vom inneren Durchmesser der Patronenhülse auf denselben auf; im übrigen erhalten diese Patronen ebenfalls noch den Fettspiegel und die gewöhnliche Pappescheibe.

Im Jahre 1875 gelangten bei diesem Geschütze mit SP_1-Pulver gefüllte Metallhülsenpatronen, Fig. 26 *b*, zur Einführung; bei denselben wurde die Ladung in einen 1^{mm} starken Pappecylinder, dessen innerer Durchmesser stets der Größe der Ladung entspricht, eingefüllt. Dieser Cylinder ist innerhalb der Metallhülse durch drei Papperingscheiben *a*, *b*, *c*, isolirt und durch eine 3^{mm} starke Pappescheibe von dem gewöhnlichen Fettspiegel und der anderen Pappescheibe getrennt. Bei verminderten Ladungen wird der leere Raum des Cylinders mit Papier ausgefüllt. Im Bedarfsfalle kann bei dieser Patronengattung die Pulverladung direct in die Metallhülse eingebracht, der eventuell vorhandene leere Raum mit einem Heuvorschlag ausgefüllt und auf diesen der Fettspiegel und die Pappescheibe aufgesetzt werden.

Bei den für die Rohre mit Bange'scher Liderung bestimmten Patronen befindet sich die Ladung (Pulver SP_1) in einem, entweder aus gewöhnlichen Patronenzeug oder aus Asbestleinwand gefertigten Patronensack. Die Pulverladung muss hiebei stets auf die ganze Länge des Patronensackes vertheilt sein, daher bei kleinen Ladungen nöthigenfalls am Patronensack eine Längenfalte absichtlich erzeugt und durch den Bindfaden erhalten wird.

Bei sehr kleinen Ladungen (kleiner als die Hälfte der größten Ladung) wird die fertige Patrone, Fig. 26 *c*, auf einen rechteckigen 332^{mm} langen, 138^{mm} breiten und 2^{mm} dicken Pappendeckel befestigt, durch welchen gleichzeitig das Geschoss in seinem Lager im Rohre erhalten bleibt, sobald unter hohen Elevationen geschossen wird.

Die nachfolgende Tabelle enthält die wichtigsten, die verschiedenen Patronen betreffenden Daten.

Metallpatrone		Abmessungen des Cylinders für die verschiedenen, den Pulverscheibenpatronen äquivalenten Ladungen SP_1-Pulvers		Äquivalente Ladungen SP_1-Pulver			Abmesst des Patr sack
Pulverscheiben				für Metallpatronen		für die zur Bange-schen Lide-rung gehörigen Patronen	
				mit	ohne		
Zahl	Gewicht	Höhe	Durch-messer	Pappecylinder			Länge
	Kilogr.	Millimeter		Kilogramm			Millim
3	0·4425	370	54	0·560	0·595	0·490	332
6	0·885		54	1·130	1·160	1·000	
9	1·3275		84	1·685	1·710	1·490	
12	1·770		84	2·200	2·225	1·960	
15	2·2125		110	2·665	2·695	2·425	
18	2·655		110	3·085	3·120	2·875	
21	3·0975		110	3·475	3·515	3·310	
24	3·540		110	3·860	3·910	3·740	

Bericht über die elektrotechnische Ausstellung zu Paris 1881.

Von

Filipp Hess,

Hauptmann des Geniestabes.

(Hiezu Taf. 24 bis 26.)

II. Die elektrische Beleuchtung [1]).

Einleitung.

Die elektrische Beleuchtung hat unstreitig das bedeutsamste, sowie auch das intensiv und extensiv auffallendste Object der elektrotechnischen Ausstellung zu Paris 1881 gebildet. Der heutige Stand der elektrischen Beleuchtungsmethoden war daselbst in einer so vielseitigen und so anschaulichen Weise zur Darstellung gebracht, dass ein vollständiges Referat über diesen Gegenstand wohl nur an der kaum zu bewältigenden Fülle des Materials und daran scheitern kann, dass über einen praktisch sehr wichtigen Punkt dieses elektrotechnischen Zweiges, nämlich über die Kostenfrage, keineswegs von allen Ausstellern elektrischer Lichtquellen stichhältige und vollständige Auskünfte zu erhalten waren. Ist ja doch auch in diesem, sowie in manchem anderen technischen Fache die Reclame von einer so hohen Bedeutung, dass, dem Beispiele der transatlantischen Pioniere der Technik folgend, auch manche andere Firmen es nicht verschmähen, die Leistungsfähigkeit ihrer Methoden in einer oft mehr als chauvinistischen Manier darzustellen, und dass oft nicht wenig Scharfsinn darauf verwendet wird, den Apfel so zu legen, dass dem Käufer nur die rothe Backe sichtbar wird.

Wenn ich mich daher in dem nachfolgenden Berichte zum Theil auch auf fachliche Arbeiten außerhalb der Ausstellung berufen muss, so geschieht dies doch nur, um das, worüber referirt wird, umso sicherer kritisch beleuchten zu können.

Von der Thatsache profitirend, dass schon heute an theils populären, theils streng wissenschaftlichen Werken über das elektrische Licht kein Mangel ist, und indem ich diesfalls auf die Bücher von Fontaine, von Schellen, Niaudet, v. Urbanitzky und von Alglave und Boulart ver-

[1]) I. „Elektrische Zündmethoden", siehe 2. und 3. Heft dieses Jahrgangs.

weise, soll im Nachfolgenden das rein technische Moment mehr skizzirend und so weit behandelt werden, als es die eingehendere Besprechung des militärischen Wertes der einzelnen vorliegenden Methoden und Apparate, als das Hauptobject dieses Referates, mit sich bringt.

Gerade in Bezug auf den militärischen Wert der elektrischen Beleuchtungsmethoden hat sich ein Umschwung zu Gunsten dieser neuen Technik theils schon vollzogen, theils in der wirksamsten Weise vorbereitet, und dem elektrischen Lichte werden damit ohne Zweifel in naher Zukunft kriegstechnische Anwendungen eröffnet, an welche man bis vor kurzem wohl kaum noch gedacht hat.

Während nämlich das elektrische Licht im Dienste des Rettungswesens, nämlich zur Activirung der Leuchtthürme und Hafenfeuer, sowie zur Bewachung der Küsten — insbesondere auch der durch Seeminen vertheidigten Küstenstrecken — dann auch als Signalmittel der Schiffe, sowie zur Aufhellung der See behufs Abwehr nächtlicher Angriffe (vornehmlich zum Schutze gegen Torpedoboote) sich theils schon vieljährig eingebürgert, theils in der kurzen Frist seiner diesfälligen Installirung zweifellos bewährt hat, sind bezüglich seiner Anwendung im Festungskriege, sowie für die Zwecke einer Feldarmee die Anschauungen der betheiligten Kreise bisher noch sehr getheilt gewesen.

Man verkannte zwar nirgends den Vortheil, der sich aus einer nächtlichen Beleuchtung feindlicher Arbeiten im Festungskriege von beiden Parteien, insbesondere aber vom Vertheidiger ziehen ließe, aber es gab eine noch kaum vergangene Zeit, wo man befürchten musste, die Portée der mit dem elektrischen Lichte activirten Lichtprojectoren könne neben den in den letzten Jahren so bedeutend erweiterten Portéen der modernen Präcisionswaffen auf die Dauer nicht mehr in Betracht kommen, und das projicirte elektrische Licht könne wegen der sofort zu befürchtenden Demontirung der Apparate im Festungskriege praktisch nicht verwendet werden. In dieser Hinsicht hat sich aber durch die Fortschritte der Elektrotechnik in den letzten Jahren ein ganz beachtenswerter Umschwung vollzogen. Was zunächst die Lichtstärken anbelangt, so verfügt man heute über hinlänglich compendiöse und manuable Lichtquellen bis zu 20.000 Kerzen und darüber, während man vordem schon Lichtstärken von 1000 bis 2000 Kerzen als das Maximum des Erreichbaren ansehen konnte.

Auf der Ausstellung war sogar von Brush eine elektrische Sonne von 150.000 Kerzen Lichtstärke ausgestellt und wiederholt activirt, so dass sich, schon wegen der heute disponiblen vielfach verstärkten Lichtquellen, eine bedeutende Ausdehnung jener Distanzen erwarten lässt,

innerhalb welcher ein Lichtprojectionsapparat nächtliche Arbeiten noch dem Beobachter deutlich sichtbar macht.

Eine weitere Vervollkommnung in dieser Hinsicht haben aber die, insbesondere durch den französischen Oberst Mangin verbesserten Lichtprojectionsapparate ergeben, welche eine weit vollkommenere Ausnützung des verfügbaren Lichtes gestatten, als es vordem möglich war.

Ein nicht zu unterschätzender Vortheil ist auch in der hohen Spannung des aus den heute verfügbaren elektrischen Lichtmaschinen austretenden Stromes geboten, welcher es ermöglicht, sehr bedeutende äußere Leitungswiderstände zu überwältigen, und den Lichtprojectionsapparat von der Lichtmaschine bis auf viele hundert Meter Distanz zu detachiren. Man ist dadurch in den Stand gesetzt, der Lichtmaschine mit dem Motor einen gut geschützten centralen Aufstellungsort zu geben, und mit dem Lichtpunkte, wo es erforderlich wird, selbst in sehr rascher Folge wiederholt die Position zu wechseln, so dass für das Einschießen der feindlichen Artillerie auf den Projector keine genügende Zeit mehr übrig bleibt.

Ist so der wirksamen Verwendung des elektrischen Lichtes im Festungskriege eine viel breitere und sicherere Basis als vordem geschaffen, so bietet auch anderseits die schon weit entwickelte Theilbarkeit des elektrischen Lichtes das Mittel, sich dieser Beleuchtungsart für die nächtliche Erhellung großer Arbeitsplätze, also auch für die Beleuchtung von forcirt herzustellenden militärisch-technischen Arbeiten, so von Vertheidigungsinstandsetzungs-Arbeiten von Festungen, von provisorischen Fortificationsarbeiten, von Brückenschlägen, Straßenausbesserungen, Rettungsmaßregeln bei Elementarereignissen und Eisenbahnkatastrophen etc., kurz überall dort mit Vortheil zu bedienen, wo solche Arbeiten nicht durchaus im Dunkel der Nacht ausgeführt werden müssen.

Aber die Theilbarkeit des elektrischen Lichtes ist sogar schon so weit entwickelt, dass man die verfügbare Lichtquelle in eine große Anzahl von Einzelnlichtern auflösen kann, deren jedes keine größere Lichtstärke mehr als jene von einem oder wenigen Gasbrennern besitzt. Da diese schwachen Einzelnlichter meist durch das Erglühen von im Vacuum angeordneten, vom Strome durchflossenen continuirlichen Leitern von hohem Widerstande erzeugt werden, sind damit die Lichtquellen von der Außenluft isolirt, deren Verderbnis sowohl, als auch ihren Druckschwankungen und Bewegungen entzogen, so dass sich eine solche Beleuchtungsart nicht nur für die Beleuchtung von Minensystemen, von feuergefährlichen Depôts und Magazinen, von Casematcorps und Schiffsbatterien, sondern insbesondere auch von Panzerthürmen empfehlen muss.

Bei letzteren sind bekanntlich die gewöhnlichen, bisher diesfalls versuchten oder für diesen Zweck speciell erzeugten und probirten Lampen unter dem Einflusse der mit dem Abfeuern der Thurmgeschütze verbundenen gewaltigen Luft- und Materialbewegungen insgesammt erloschen.

Gedenkt man noch der verschiedenen Verwendbarkeit des elektrischen Lichtes zum Geben optischer Signale, von welchen heute schon gut ausgebildete Systeme in ausgedehntem Gebrauche stehen, ferner der Benützung elektrischen Glühlichtes zum Visitiren der Geschützbohrungen, der für den Betrieb von Feldeisenbahnen hochwichtigen nächtlichen Erhellung des Bahnkörpers durch Locomotivlampen, wie deren erprobte Systeme in der österreichischen Abtheilung vom Ingenieur Sedlaczek der Kronprinz Rudolf-Bahn ausgestellt waren, so hat man — von den Verwendungen der elektrischen Beleuchtung für die speciellen Zwecke der Kriegsmarine noch ganz abgesehen — eine so erweiterte kriegstechnische Benützbarkeit dieser neuen Beleuchtungsmethode vor sich, dass wohl von einem eingehenderen praktischen Studium des heute schon in mehreren Armeen systemisirten, eigens für deren Zwecke concipirten Materials nicht mehr Umgang genommen werden kann.

In den nachfolgenden Capiteln sollen nun zunächst die Quellen der für die Beleuchtung dienenden Elektricität, hierauf die zur Verwandlung der Elektricität in Licht dienenden Instrumente und Apparate, sowie insbesondere die Methoden der Theilung des elektrischen Lichtes besprochen werden, woran sich endlich eine Erörterung der auf der Ausstellung vertretenen kriegstechnisch interessantesten Anwendungen der elektrischen Beleuchtungsmethoden anschließen soll.

A. Die Elektricitätsquellen der elektrischen Beleuchtung.

Die Quellen der elektrischen Beleuchtung bestehen bekanntlich theils in galvanischen Strömen, theils in inducirten elektrischen Wellensystemen, welche in ihrer Totalität entweder gleich gerichtet sind und somit analog den galvanischen Strömen wirken, oder aber alternirende Richtungen besitzen.

Die galvanischen Ströme werden, wie gleichfalls bekannt, durch galvanische Batterien, wozu wir auch noch die Polarisations- und die Thermobatterien zu zählen haben, die gleich jenen Strömen wirkenden Stromfolgen durch magnetoelektrische oder dynamoelektrische Maschinen ohne oder mit Commutatoren, die alternirend gerichteten Stromfolgen aber entweder durch eigens für diese Zwecke eingerichtete magnetoelektrische Maschinen ohne Commutatoren oder durch mit Selbstunterbrechern versehene Inductorien vom Typus der Rhumkorff'schen Apparate erzeugt.

I. Batterien.

Was zunächst die Anwendung galvanischer Batterien im allgemeinen für die Zwecke der elektrischen Beleuchtung anbelangt, so ist schon lange zur Evidenz dargelegt, dass derlei Batterien als die unökonomischesten Elektricitätsgeneratoren anzusehen sind.

Schon Becquerel (1856) und später Lacassagne und Thiers haben nachgewiesen, dass die Activirung von 60 Bunsen-Elementen der in Frankreich üblichen Größe (circa 20^{cm} hohe Zinke von $8{\cdot}5^{cm}$ Durchmesser) per Stunde etwa 3 Frcs. kostet, wobei um diesen Preis ein Licht von im Mittel 50 Carcel-Brennern (circa 400 Kerzen) Lichtstärke erhalten wird.

Vergleicht man damit die Kosten des elektrischen Lichtes bei Anwendung von Lichtmaschinen und legt eine der ursprünglichsten und unvollkommensten Maschinen, die Alliancemaschine von 6 Scheiben zu Grunde, so liefert diese um einen Geldaufwand von 1 Frc. 10 Cent. per Stunde ein Licht von 250 Carcel-Lampenstärke[1]), dessen Beschaffung mit der Bunsen-Batterie nach obigen Daten etwa 11 Frcs. 30 Cent., also mehr als das zehnfache kosten würde.

Es ist somit erklärlich, dass die galvanischen Batterien als Stromgeneratoren für elektrisches Licht heute nur noch in äußerst wenigen Fällen, zumeist wohl nur dort angewendet werden, wo die Beschaffung eines ausgiebigen Motors nicht leicht zu erzielen ist, oder wo es auf eine leichte Transportabilität des Stromerregers in erster Linie ankommt, während von einer längeren Dauer des elektrischen Lichtes abgesehen werden kann.

Nachdem aber selbst für manche dieser Ausnahmsfälle die Technik mit kleinen, durch Handbetrieb oder durch sehr compendiöse Petroleummotoren zu treibenden Lichtmaschinen schon vorzusorgen begonnen hat, so dürfte sich die Verwendung der galvanischen Batterien zur elektrischen Beleuchtung, wenn vorläufig von den Polarisationsbatterien und den mit Glühlichtlampen zu combinirenden meist tragbaren Batterien für specielle Zwecke (zur Beleuchtung von Minen, Pulverkammern, Panzerthurm-Interieurs u. dgl.) abgesehen wird, in kurzer Zeit nur auf jene seltenen Momente beschränken, wo es sich etwa um die Improvisirung elektrischen Lichtes bei gänzlichem Fehlen einer hiezu geeigneten stabilen Einrichtung handeln würde.

Es ist daher gerechtfertigt, von den um ihrer starken und constanten Wirkung willen zur elektrischen Beleuchtung etwa brauchbaren Batterien nur die eine hier besonders anzuführen, welche zu diesem Zwecke auch thatsächlich während der Pariser Ausstellung regelmäßig in Verwendung

---

[1]) Le Roux, „*Bulletin de la Société d'encouragement*“ (t. XIV, p. 776) und Reynaud, „*Mémoire sur l'éclairage et le balisage des côtes de France*“ (Paris 1864).

war, und mit welcher allabendlich durch 5 bis 6 Stunden ein Zimmer von mäßiger Größe im Industriepalaste beleuchtet wurde, die Batterie von Tommasi.

Diese Batterie ist eigentlich nur als eine besonders günstige Modification der Bunsen'schen Batterie anzusehen, mit welcher sie im wesentlichen das stromerregende Material gemein hat, und von welcher sie sich hauptsächlich durch solche Details unterscheidet, welche das rasche Füllen und Entleeren der Zellen, die Ermöglichung einer lange anhaltenden Wirkung und den Vortheil bezwecken, dass man die festen Theile der Batterie eigentlich nie auseinander zu nehmen braucht.

Von der Einrichtung des Tommasi'schen Elementes gibt Taf. 24, Fig. 1 [1]) eine Vorstellung.

In dem Steinguttopfe *E* steht centrisch die hohe, poröse Thonzelle *T*, und in dieser auf einem glasirten Postamente der Glasrecipient *R*, dessen Boden behufs Circulation der inneren Zellflüssigkeit durchbrochen ist. Neben diesem Recipienten ist ein Kohlenstab *c* im Innern der Thonzelle aufgestellt, während im oberen Theile des Zwischenraumes zwischen der letzteren und dem Außengefäße auf einem aus Kupferdraht gebildeten Hängelager eine Reihe von aus Zink gebildeten, je 1^{cm} dicken Ringen *z*, übereinander geschichtet, ruht.

Der Glasrecipient und von ihm aus die poröse Zelle sind mit einem Gemenge aus zwei Theilen satter wässeriger Natronsalpeterlösung und drei Theilen 45gradiger Schwefelsäure, der Zwischenraum von Zelle und Außengefäß aber bis zu bestimmter Höhe mit 40gradiger Schwefelsäure gefüllt.

Die Außengefäße der einzelnen Elemente communiciren, Fig. 2, zu je 5 untereinander durch die unten eintretenden, durch Gummischläuche verbundenen Glasröhrchen *r*. An den Glasröhrchen der Randgefäße sitzen längere Schlauchstücke *s*, welche zur Entleerung der äußeren Füllflüssigkeit aus den einzelnen Serien von Elementen dienen. Die Füllung der äußeren Flüssigkeitskammern wird mit Hilfe einer Reihe von Hähnen aus dem mit Blei gefütterten Reservoir *R* bewirkt, welches man zuvor mit verdünnter Schwefelsäure beschickt hat. Die Entleerung erfolgt durch das Senken der Schlauchstücke *s* in die Tröge *t*, aus welchen die gebrauchte Säure durch Röhren weiter abgeführt werden kann.

Die Glasrecipienten und damit auch die inneren Zellenräume werden nur jeden zweiten Tag mit dem nitrosen Gemenge beschickt, und der inzwischen eingetretene Zinkconsum durch Einlegen eines neuen Zinkringes ersetzt.

---

[1]) „*Moniteur officiel de l'électricité*“ 17. Octobre 1881.

Während des Betriebes dringt aus dem inneren Zellenraume die desoxydirte Flüssigkeit in dem Maße, als sie sich abnützt, durch die poröse Zellenwand zur Schwefelsäure über, während aus dem Glasrecipienten in dem gleichen Maße frische Flüssigkeit nachdringt. Nachdem die Batterie etwa 10 Stunden in continuirlichem Betriebe war, wird sie mit Hilfe der Heberschläuche in wenigen Minuten entleert; das Reinigen der Batterie, welches alle Monate einmal nöthig wird, kann mit Hilfe des Reservoirs *R*, welches mit Wasser beschickt wird, erfolgen, ohne die Batterie auseinander nehmen zu müssen.

Die Batterie von 50 Elementen liefert durch 6 bis 8 Stunden ein Licht von 25 bis 30 Carcel-Brennern, oder von beiläufig 200 Kerzen; eine Batterie von 25 Elementen gibt 10 Carcel-Brenner Lichtstärke. Die Kosten der Unterhaltung von 50 Elementen während der genannten Zeit betragen per Stunde 1 Frcs. 50 Cent. an verbrauchtem Material. Das Licht wird sonach um den für galvanische Batterien gewöhnlichen Kostenpreis erhalten, und geben 100 Tommasi-Elemente beiläufig denselben Effect wie 60 der gewöhnlichen Bunsen-Elemente.

Durch die Anwendung der Mischung von Natronsalpeter mit verdünnter Schwefelsäure wird ohne Zweifel gegenüber jener der concentrirten Salpetersäure die elektromotorische Kraft der Batterie von Tommasi gegenüber jener von Bunsen vermindert, gleichzeitig aber auch das Auftreten der belästigenden nitrosen Dämpfe mit grosser Vollkommenheit hintangehalten.

Von einer weit höheren actuellen Bedeutung als die heute in dieser Verwendung (bis auf gewisse später zu besprechende specielle Ausnahmen) schon fast vollständig antiquirten primären galvanischen Batterien erscheinen aber für die Zwecke der elektrischen Beleuchtung die Polarisationsbatterien, insbesondere in der letzten Form, die ihnen Faure gegeben hat. Indem bezüglich des Principes, der Construction und Wirkungsweise der Faure'schen Accumulationsbatterien auf den ersten Theil dieses Berichtes [1]) verwiesen wird, seien hier einige ergänzende Details [2]) speciell über die Anwendung der Accumulatoren zur elektrischen Beleuchtung gegeben, wie sich dieselben auf der Pariser Ausstellung erheben ließen. Dort waren derlei Accumulatoren in großer Anzahl von der Gesellschaft „*Force et lumière*“ aufgestellt, wurden bei Tage durch mit einer Locomobile betriebene Siemens'sche dynamo-elektrische

[1]) Siehe diese „Mittheilungen“ 2. und 3. Heft 1. Jahrganges.

[2]) Nach der „Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre“, 3. Bd., S. 431 u. ff.

Maschinen geladen und abends theils zur Erzeugung von Licht, theils zur Reproduction mechanischer Arbeit benützt.

Mittelst dreier Siemens-Maschinen (Modell D_2) wurden 150 Elemente (Gewicht à 25^{kg}, elektromotorische Kraft à 2 Volts) in circa 10 Stunden geladen. Der Ladungsverlust bei offener Kette betrug 1·5 bis 2% der Gesammtladung per Tag.

Wenn die Constanten der Faure-Elemente und die Widerstände der einzelnen elektrischen Lampen genau bekannt wären, so ließe sich die Anzahl der Elemente, welche man zur Erreichung der nöthigen Spannung combiniren muss, unter Anwendung des Ohm'schen Gesetzes leicht nach der Gleichung

$$i = \frac{ne}{nw' + w}$$

ermitteln, in welcher i die Stromstärke in Ampères, e die elektromotorische Kraft in Volts, n die Anzahl der Elemente, w den Widerstand einer Lampe und w' den Widerstand eines Elementes bezeichnet.

Von den mit den Faure-Elementen zumeist betriebenen Incandescenzlampen haben die Maxim-Lampen Widerstände von je 70 bis 90 Ohms, die Swan-Lampen solche von 30 bis 75 Ohms. Nimmt man einen Widerstand von 50 Ohms und eine Stromstärke von 1 Ampère, dann die elektromotorische Kraft des Faure-Elements mit 2 Volts an, und berücksichtigt, dass der — übrigens noch nicht gemessene — Widerstand der Elemente (nw') gegen w verschwindet, so wird aus obiger Gleichung $i = \frac{n \cdot e}{w}$ und $n = \frac{i \cdot w}{e}$, d. i. im concreten Falle $n = 25$. Der Arbeitsvorrath einer Batterie von 25 Elementen genügt aber schon, um eine Lampe 75 Stunden oder 25 Lampen 3 Stunden lang zu activiren.

Im Industriepalaste wurden jeden Abend mehrere Localitäten mit Hilfe von Swan- (später Maxim-) Lampen und Faure'scher Elemente beleuchtet, und zwar erforderten 29 Swan-Lampen, welche ein Vestibul, eine Küche und ein Badezimmer erhellten, 56 Elemente, 2 Telephonzimmer mit 17 und 18 Lampen je 29 Elemente und der Pavillon der Gesellschaft „*La Force et la lumière*“ mit 34 Lampen 56 Elemente, so dass im Durchschnitte 2 Faure-Elemente eine Swan-Lampe in Betrieb erhalten können.

Die Resultate der neuesten Versuche[1]), welche mit Faure's Accumulatoren im Januar d. J. von den Herren Allard, Blanc, Joubert, Potier

[1]) „*La lumière électrique*“, 6. Bd., Nr. 10., p. 230. „Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre“, 4. Bd., 7. Heft. „*Comptes rendus*“, Bd. 92, S. 600 u. ff. „Elektrotechnische Zeitschrift“, 3. Jahrgang, 4. Heft.

nd Tresca im Pariser *Conservatoire des arts et métiers* gemacht worden nd, haben im wesentlichen Folgendes ergeben:

Die Ladung einer Faure'schen Batterie von 35 Elementen neuester orm (mit spiralförmigen Platten, Gewicht per Element mit Flüssigkeit 7^kg, Bleielektroden mit 1^kg Minium per 1□^m Fläche bedeckt) hat ne mechanische Arbeit von 1·558 Pferden während 22 Stunden 45 Mi-ten erfordert, von welcher aber nur 66% in Wirklichkeit zur Ladung r Batterie verwendet, der Rest durch passiven Widerstand und die rbeit der Erregung (Siemens'sche Dynamomaschine) consumirt wurde.

Die aufgespeicherte Arbeit bewirkte durch 10 Stunden 35 Minuten ie Activirung von 11 Maxim-Lampen mit durchschnittlich je 1·4 Carcel-rennern Leuchtkraft, was dem Lichte von 149·1 Carcel-Brennern während iner Stunde gleichkommt. Eine Pferdekraft würde also genügen, um ie Anzahl von Lampen zu unterhalten, welche eine Gesammtlichtstärke on 9 bis 10 Carcel continuirlich liefern.

Die in dem Accumulator aufgespeicherte Arbeit kam übrigens in em vorgenannten Effecte nur mit 60% zur Geltung; 40% der von er dynamoelektrischen Maschine gelieferten elektrischen Arbeit gingen rch den Gebrauch des Accumulators verloren.

Der absolute Nutzeffect der Combination von Motor, Dynamo-aschine und Faure-Batterie beträgt 66 × 60 = rund 40% von der esammten angewendeten mechanischen Arbeit.

Der Preis der Elemente, welcher auf der Ausstellung noch mit er exorbitanten Höhe von 80 Mark per Stück beim Bezuge im großen n Aussicht gestellt wurde, scheint dem reellen Werte der Elemente, die im äußersten Falle nur aus 25^kg Blei bestehen, nicht zu entsprechen, nd sind dabei die Patentansprüche wohl schon in unbescheidenem Maße comptirt.

Discutirt man den kriegstechnischen Wert der Faure-Elemente für ie Zwecke der elektrischen Beleuchtung, so ergibt sich vor allem, dass an mit Hilfe dieser Elektricitätsansammler elektrisches Licht machen ann, ohne an einen bestimmten Ort oder an eine bestimmte Arbeitszeit es Stromgenerators gebunden zu sein. Man hat insbesondere sowohl uf Kriegsschiffen als auch in Panzerthürmen zumeist große Motoren ur Verfügung, welche nebst ihrer Hauptaufgabe ganz gut noch eine Lichtmaschine betreiben könnten. Aber diese beiden Verrichtungen ürfen nicht gleichzeitig von ihnen beansprucht werden, weil sich sonst in regelmäßiges elektrisches Licht infolge der Antriebsschwankungen icht erzielen lässt. Gleichwohl wird gerade dann, wenn das Schiff bei Nacht manövriren soll, oder wenn die Geschütze in dessen Batterie oder

in einem Panzerthurme bedient werden sollen, das Licht gleich mit der mechanischen Arbeit benöthigt.

Die elektrischen Accumulatoren ermöglichen nun gerade, Arbeitspause, während welcher der große Motor eines Schiffes oder Panzerthurmes nicht arbeitet, aber sich doch unter Dampf bef muss, zur Ansammlung von Elektricität zu benützen, und den ange melten Strom gerade in jenen Momenten zur Beleuchtung zu verwe wo der Motor selbst hiezu nichts beitragen kann.

Bei Panzerthürmen und Schiffsbatterien, in deren Inneres Construction wegen auch bei Tage selbst in günstigsten Fällen nur v Licht von außen eintreten kann, wo zudem eine andere künst Beleuchtungsweise wegen der schon früher angedeuteten Gründe Schwierigkeiten stößt, wird man in den mit Lichtmaschinen und Incandescenzlampen combinirten elektrischen Accumulatoren sichere ausgiebige Mittel haben, das Innere in jedem gewünschten Grad erleuchten.

II. Lichtmaschinen.

Von den mannigfaltigsten Systemen der als Stromgeneratore die elektrische Beleuchtung heute fast allgemein adoptirten L maschinen sollen im nachfolgenden nur jene besprochen werden, w nicht bereits als allgemein bekannt vorauszusetzen sind, und bezü welcher ich nicht auf frühere, insbesondere in diesen „Mittheilun enthaltene Publicationen hinweisen darf.

Je nach der Beschaffenheit der die bewegten Spulensysteme i cirenden Magnete unterscheidet man bekanntlich seit der techni Verwertung des von Siemens zuerst bekannt gemachten dynamo trischen Princips magnetoelektrisehe und dynamoelektrische Masch Bei den ersteren werden permanente Stahlmagnete, bei den letz Elektromagnete zur Induction verwendet, und diese letzteren eben d die inducirten Ströme in den entsprechenden magnetischen Zustand ver

a) Magnetoelektrische Maschinen.

Die magnetoelektrischen Maschinen, zu welcher Classe die von Stö Pixii, Clarke, Nollet und van Molderen ersonnenen App insbesondere aber die von den letzteren beiden Physikern constru Maschinen der Gesellschaft Alliance gehören, sind heute zum gr Theile als veraltet anzusehen, wenn es auch nicht an Bemüh gefehlt hat, vornehmlich die Alliance-Maschinen rationeller zu bauen ihnen eine größere Wirksamkeit zu verschaffen.

Als die vollkommenste der heute noch zur elektrischen Beleuchtung in großen Maßstabe verwendeten magnetoelektrischen Maschinen darf die von Méritens gelten, deren größtes Modell nach Schellen von der englischen Regierung zum Gebrauche auf Leuchtthürmen adoptirt worden sein soll.

Die Maschine von Méritens stimmt im Constructionsprincipe wohl mit der bekannten Alliance-Maschine überein, unterscheidet sich jedoch von dieser durch eine abgeänderte Stellung der anregenden Magnete und durch die zweckmäßigere Anordnung des Inductionssystems.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen die Construction dieser Lichtmaschine, bei welcher ein System von acht hufeisenförmigen Magnetbatterien längs der Mantelfläche eines Cylinders symmetrisch und so angeordnet ist, dass die ungleichnamigen Pole zweier aufeinander folgender Batterien einander benachbart liegen. Innerhalb dieses durch ein starkes bronzenes Doppelgestell festgehaltenen magnetischen Systems rotiren die 16 in einem Kreisumfange angeordneten Spulen, deren Wicklungsweise mit jener der Einzelnspulen im Gramme'schen Inductionsringe übereinstimmt. Die aus 1^{mm} dicken Blättern combinirten Eisenkerne der Spulen bilden aber keinen in sich geschlossenen Ring, sondern sind, indem sie beiderseits die Spulenstirnen übergreifen und so den anregenden Magnetmassen sehr nahe kommen, von einander (durch Kupferstücke) magnetisch isolirt.

Die Drahtenden der insgesammt in gleicher Richtung gewickelten Spulen sind jede mit den nächstbenachbarten so verbunden, dass die in ihnen in jedem Augenblicke der Bewegung inducirten Theilströme in dem ganzen Ringe eine und dieselbe Richtung haben. Dies erfordert, wenn a, b und c drei aufeinander folgende Spulen sind, die Verbindung der inneren Drahtenden von a und b und der äußeren Drahtenden von b und c u. s. f. Die freien Enden des ganzen Spulenkreises sind zu zwei analog wie bei der Alliance-Maschine angebrachten, auf der Achse des Inductorrades sitzenden, aber von dieser und untereinander isolirten Kupferringen geführt, auf deren jedem eine kupferne Contactfeder schleift, die mit einer zur Ausführung des Stromes dienenden Schaltklemme leitend verbunden ist.

Die Vorzüge von Méritens Maschine gegenüber jener der Gesellschaft Alliance liegen sowohl in der günstigeren Lage der Stahlmagnete, welche mit breiten Flächen auf die rotirenden Inductionsspulen und deren Eisenkerne einwirken, als auch in der tangentiellen Lage und flachen Form jener inducirten Elemente, welche es ermöglicht, alle zu inducirenden Theile dem magnetischen Felde so nahe zu rücken, als

dies aus Rücksicht auf die Bewegung nur immer thunlich ist. Man ist hier offenbar in der Lage, von den inducirenden Magneten nicht nur die Wirkung der Pole, sondern zum Theile auch die magnetische Wirkung der Schenkel mit auszunützen, was, wie schon M. Deprez früher gezeigt hat, den Inductionseffect bedeutend zu steigern erlaubt.

Gegenüber den dynamoelektrischen Ringmaschinen von Gramme und Siemens hat die Méritens-Maschine den technischen Vortheil, dass die Einzelnspulen leichter zu wickeln, sowie bei etwa defecten sammt den Eisenkernen leicht zu detachiren und auszuwechseln sind.

Die Maschinen arbeiten, wie aus ihrer Anordnung hervorgeht, mit Wechselströmen und daher ohne Commutator, also auch ohne den durch einen solchen bedingten Stromverlust; sie liefern nach den Angaben von du Moncel bei einem Antriebe von etwa $1^1/_4$ Pferdekraft und bei nur 700 Touren in der Minute das Licht für je drei Jablochkoff'sche Kerzen, ohne sich selbst während längerer Thätigkeit merklich zu erhitzen.

Die eminenten Fortschritte, welche in den vorbeschriebenen Anordnungen erzielt worden sind, lassen es erklärlich erscheinen, dass die, erst seit 1878 im großen verwendeten Maschinen von Méritens auch heute noch neben den dynamoelektrischen Maschinen hauptsächlich für kleinere Lichteffecte mit Vortheil verwendet werden; letzteres wohl auch deshalb, weil bei Anwendung permanenter Stahlmagnete die für die Erhaltung des magnetischen Zustandes erforderliche mechanische Arbeit erspart wird, was insbesondere dort von Wichtigkeit sein kann wo mit der motorischen Kraft gespart werden muss.

Außerdem macht die Anwendung permanenter Magnete die Anregung von den Schwankungen der motorischen Kraft unabhängiger und lässt ein ruhigeres, stetigeres Licht erzielen, was insbesondere bei der Bedienung von Leuchtthurm- und Hafenfeuern von besonderer Wichtigkeit ist, und den Vorzug erklärt, den man Méritens' Maschinen des größten Typus für diese Art der Beleuchtung in England eingeräumt hat.

b) Dynamoelektrische Maschinen.

Unter den dynamoelektrischen Maschinen unterscheidet man bekanntlich solche, welche wenigstens zunächst Wechselströme, und solche, welche direct gleichgerichtete Ströme erzeugen. Um indes die anregenden Elektromagnete zu kräftigen, müssen auch bei Wechselstrommaschinen Vorrichtungen (Commutatoren) vorhanden sein, um wenigstens einem Theile der von ihnen gelieferten Wechselströme constante Richtung zu geben.

Für die Lichtbildung selbst können bekanntlich sowohl Wechselströme als gleichgerichtete Ströme, bei gewissen Lichtregulatoren aber, wie z. B. den Jablochkoff'schen Kerzen, der Lampe Soleil u. s. w. mit Vortheil nur Wechelströme verwendet werden, so dass man sowohl für derlei Lampen, als auch für die Zwecke der Theilung des elektrischen Lichtes oft Lichtmaschinen baut, bei welchen zunächst gleichgerichteter Strom erzeugt und dieser dann erst zur Hervorbringung von Wechselstromsystemen verwendet wird.

Bei der nachfolgenden Erörterung sollen nun:

1. die Wechselstrommaschinen,
2. die Maschinen, welche constanten Strom erzeugen, und
3. die combinirten Maschinen besprochen werden.

1. Wechselstrommaschinen.

Zu den dynamoelektrischen Wechselstrommaschinen gehören unter anderen die älteren Maschinen von Siemens, die Maschinen von Ladd und als eine der neuesten, wirksamsten und verbreitetsten Constructionen die dynamoelektrische Maschine von Brush.

Die älteren Maschinen von Siemens und von Ladd sind bekannt genug [1]), um sie hier nicht weiter zu besprechen; dagegen nimmt die Dynamomaschine von Brush unser Interesse nicht nur wegen ihrer besonderen Wirksamkeit, sondern auch wegen ihrer bedeutenden Verbreitung und wegen der Installationen in Anspruch, welche nach diesem Systeme bereits im Inlande ausgeführt worden sind, und noch bevorstehen.

Die Lichtmaschine von Brush ist eine Wechselstrommaschine, deren Ströme aber durch Anwendung von Commutatoren gleiche Richtung erhalten. Aus der Maschine selbst treten demnach bei den gewöhnlichen Ausführungen nur gleichgerichtete Ströme aus.

Bezüglich der Construction der Brush'schen Maschine sei auf die Fig. 6 bis 12 verwiesen, von welchen Fig. 6 eine perspectivische Ansicht der neueren Maschine, Fig. 7 und 8 die Details der ringförmigen Armatur, Fig. 9, 10 und 11 die Schemas der Stromläufe und der Commutatoren in der Maschine andeuten, während Fig. 12 eine ältere Brush-Maschine mit etwas verschiedener Ankerconstruction versinnlicht.

Zwischen den nahezu halbringförmig verbreiterten Polen zweier hufeisenförmiger Elektromagnete E und E_1, welche sich gleichnamige Polflächen zukehren, rotirt ein eigenthümlich profilirter gusseiserner Ring, der in symmetrischer Anordnung mit vier Paaren von Inductionsspiralen

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1879, G. A. S. 183.

umwickelt ist. Diese Spulen zeigen jede einzelne eine ähnliche Anord wie die Einzelnspulen des Gramme'schen Ringes, sind aber der leich Herstellung wegen nicht über Wulstflächen, sondern über g Cylinder gewickelt, und in durch Schwächungen des Eisenringes h stellte Vertiefungen so eingelassen, dass nur die den Polflächen Elektromagnete nicht gegenüberstehenden Theile der Spulen über Ringanker hervorragen.

Von den den Magnetpolen zugewendeten Spulentheilen hing sind die obersten mit den Stirnflächen des Ankers bündig, so diese Flächen den anregenden Polen so nahe gebracht werden kö wie es bei der normalen Gramme'schen Umspulungsweise nicht lich wäre.

Ein Vortheil, der sich hiedurch ergibt, liegt nun begreiflicher darin, dass sowohl der Ringanker selbst, als auch die auf ihn gese Inductorien in den vollen Kraftbereich der Magnetpole gelangen, bei der Gestaltung dieser Pole auch möglichst lange darin verble Die inducirende Wirkung steht ja im verkehrten quadratischen Ver nisse des gegenseitigen Abstandes von inducirendem und induci Körper, so dass die Ausgiebigkeit der eben erwähnten Anordnung o weiters einleuchtet.

Von den acht Einzelnspulen des Brush'schen Ringes, zwis welchen die Eisenmasse des letzteren in der aus den Figuren ers lichen Weise zu Tage tritt, bilden zunächst je zwei einander diam entgegengesetzte Spulen eine zusammenhängende Strombahn für indem zwei ihrer freien Drahtenden unter einander permanent verbun die beiden anderen aber zu den beiden von einander durch Isolirst getrennten, metallenen Bogenstücken eines dem Spulenpaare zugehöre Commutators geführt werden, von welchen aus die auf jenen Stü tangirend aufliegenden Stromsammler die einzelnen Stromtheile weiterer Combination und Verwendung weiterführen.

Die Anordnung solcher Commutatoren ist (nach Fig. 9 und 11) jener der auch bei den älteren Siemens-Maschinen verwendeten C mutatoren nahezu identisch, und es werden durch deren Wirkung jedem Spulenpaare gleichgerichtete Stromfolgen abgeleitet werden kön

Die Ausdehnung der Isolirstücke auf die Commutatoren, und z sowohl die Stellung dieser Stücke untereinander, als auch das Verhäl ihrer Bogenerstreckung zu jener der metallischen Commutatorbögen nun bei jedem einzelnen dieser Stromwender so getroffen, dass aus einzelnen Spulenpaaren Ströme nur dann den Stromabnehmern zu führt werden, wenn diese Spulenpaare wirksame Theile des magnetisc

les passiren, während immer jenes Spulenpaar nach außen zu voll-
ımen isolirt, und von der Combination mit anderen Strombahnen
kommen ausgeschlossen wird, welches eben den neutralen, unwirk-
ıen Theil zwischen den beiden aufeinanderfolgenden magnetischen
lern passirt.

Das Schema Fig. 9 zeigt die Anordnung des Commutators für
ːs der vier Spulenpaare, und die Verbindung der freien Spulenenden
ırseits untereinander, anderseits mit den metallenen Bogenstücken
Commutators. Die vier Commutatorringe liegen, von einander isolirt,
. 10 und 11, außerhalb des Maschinenlagers auf einem nicht
enden Stücke der Rotationsachse, wodurch ihre Auswechslung
ːichtert wird. Die auf diesen Ringen an je diametral einander gegen-
ırstehenden Punkten schleifenden bürstenförmigen Stromabnehmer B_1,
B_2, B_4, Fig. 10, sind so angeordnet, dass durch dieselben die Ströme
ːier Spulenpaare nebeneinander, also auf Quantität gekuppelt, hinter
dritte active Spulenpaar und in diesen gemeinschaftlichen Stromkreis
Spulen der Elektromagnete und der Lichtbogen eingeschaltet werden,
ırend das vierte, gerade in der neutralen Zone befindliche Paar,
em die Stromsammler die isolirenden Zwischenstücke ihres Commu-
ors berühren, aus dem Stromkreise ausgeschaltet wird [1]). Während
fortschreitenden Drehung wechseln die Spulenpaare natürlich ihre
lle, doch so, dass die aus ihnen austretenden Gesammtströme jeweilig
gleicher Weise verwendet werden, und dass jede einzelne Spule
ırend einmaliger Umdrehung zweimal ausgeschaltet wird, zweimal die
npe und die Elektromagnete activirt.

Die hier angedeutete Art der Stromvertheilung kann indes auch
verschiedener Weise abgeändert und dem Zwecke jeder einzelnen
schine angepasst werden.

Was speciell die Construction des Ankerringes betrifft, so liegen
ːh von dieser verschiedene Formen vor. Bei einigen der Brush-
ːschinen zeigt der Anker die aus Fig. 7 und 8 ersichtliche Canneli-
ıg, trägt also sowohl am Umfange als auch an seinen beiden Stirn-
ten kreisförmige Rinnen; bei anderen Maschinen ist er hingegen (nach
g. 12) mit radial gestellten Öffnungen versehen, welche ebenso wie
e Cannelirungen den Zweck haben, die Abkühlungsflächen zu ver-
ehren und während der Rotation eine kräftige Luftcirculation zu
ːgünstigen, welche dem Erhitzen des Ankerringes und des aufgewickelten
pulensystemes vorbeugt.

[1]) Vergleiche „Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre", Jahrg. 1882, Heft 9.

umwickelt ist. Diese Spulen zeigen jede einzelne eine ähnliche Anord
wie die Einzelnspulen des Gramme'schen Ringes, sind aber der leich
Herstellung wegen nicht über Wulstflächen, sondern über g
Cylinder gewickelt, und in durch Schwächungen des Eisenringes h
stellte Vertiefungen so eingelassen, dass nur die den Polflächen
Elektromagnete nicht gegenüberstehenden Theile der Spulen über
Ringanker hervorragen.

Von den den Magnetpolen zugewendeten Spulentheilen hing
sind die obersten mit den Stirnflächen des Ankers bündig, so
diese Flächen den anregenden Polen so nahe gebracht werden kö
wie es bei der normalen Gramme'schen Umspulungsweise nicht
lich wäre.

Ein Vortheil, der sich hiedurch ergibt, liegt nun begreiflicher
darin, dass sowohl der Ringanker selbst, als auch die auf ihn gese
Inductorien in den vollen Kraftbereich der Magnetpole gelangen,
bei der Gestaltung dieser Pole auch möglichst lange darin verble
Die inducirende Wirkung steht ja im verkehrten quadratischen Ver
nisse des gegenseitigen Abstandes von inducirendem und induci
Körper, so dass die Ausgiebigkeit der eben erwähnten Anordnung
weiters einleuchtet.

Von den acht Einzelnspulen des Brush'schen Ringes, zwis
welchen die Eisenmasse des letzteren in der aus den Figuren ers
lichen Weise zu Tage tritt, bilden zunächst je zwei einander diam
entgegengesetzte Spulen eine zusammenhängende Strombahn für
indem zwei ihrer freien Drahtenden unter einander permanent verbu
die beiden anderen aber zu den beiden von einander durch Isolirst
getrennten, metallenen Bogenstücken eines dem Spulenpaare zugehöre
Commutators geführt werden, von welchen aus die auf jenen Stü
tangirend aufliegenden Stromsammler die einzelnen Stromtheil
weiterer Combination und Verwendung weiterführen.

Die Anordnung solcher Commutatoren ist (nach Fig. 9 und 11
jener der auch bei den älteren Siemens-Maschinen verwendeten
mutatoren nahezu identisch, und es werden durch deren Wirkung
jedem Spulenpaare gleichgerichtete Stromfolgen abgeleitet werden kö

Die Ausdehnung der Isolirstücke auf die Commutatoren, und
sowohl die Stellung dieser Stücke untereinander, als auch das Verhä
ihrer Bogenerstreckung zu jener der metallischen Commutatorböge
nun bei jedem einzelnen dieser Stromwender so getroffen, dass aus
einzelnen Spulenpaaren Ströme nur dann den Stromabnehmern z
führt werden, wenn diese Spulenpaare wirksame Theile des magneti

einige andere Gesellschaften ins Auge gefasst, obwohl gerade hier die technischen Vorbedingungen durch die eigenartige Leistungsfähigkeit des Systems von Hause aus gegeben wären.

2. Maschinen mit direct gleichgerichteten Strömen.

Was die zweite Classe der dynamoelektrischen Maschinen, nämlich jene betrifft, welche direct (ohne Commutator) gleichgerichtete Ströme erzeugen, so sind dieselben bekanntlich durchwegs aus der von Gramme ausgebildeten praktischen Form des Pacinotti'schen Ringes unter Festhaltung an Siemens' dynamoelektrischem Princip hervorgegangen, und stellen sich somit als mehr oder weniger originelle Varianten der Gramme'schen Maschinen dar.

Die Gramme'schen Maschinen und die mit ihnen mit dem größten Erfolge concurrirenden Maschinen von v. Hefner-Alteneck dürfen heute schon als bekannt genug vorausgesetzt werden, um hier ihr Princip oder selbst ihre Detailconstruction nicht erst wiederholen zu sollen. Ich verweise diesbezüglich, auch betreffs der kriegstechnischen Bedeutung dieser Maschinen, auf die schon erwähnte Abhandlung über elektrische Lichtmaschinen in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1879, und wende mich gleich jenen neueren Constructionen zu, welche auf der elektrotechnischen Ausstellung vertreten waren und deren Kenntnis für den Zweck dieses Berichtes von Belang sein kann.

Was zunächst die dem Principe nach mit der Gramme'schen Maschine am nächsten verwandten betrifft, so sind es durchaus Constructionen, bei welchen nicht viel mehr abgeändert worden ist, als die verhältnismäßig ungünstige Profilanordnung des Gramme'schen Ringes. Als einer der beachtenswertesten Repräsentanten solcher Constructionen ist die Schuckert'sche Flachringmaschine (aus der Fabrik dynamoelektrischer Maschinen von Sigmund Schuckert in Nürnberg) anzusehen, deren Einrichtung aus Fig. 13 bis 15 zu entnehmen ist.

Das Gestell und zugleich das anregende System bei dieser Maschine bilden die beiden horizontal liegenden und mit gleichnamigen Polen einander zugekehrten oder vielmehr in einander übergehenden Elektromagnete MM und $M_1 M_1$, zwischen deren lappenförmig verbreiterten Polflächen ss und nn der flach profilirte Inductorring rotirt. Die erregende Wirkung der Magnetpole erstreckt sich hier nicht blos auf den Umfang, sondern auf beide Stirnseiten der Spulen, so dass die Drahtwindungen in einer viel vollkommeneren Weise als bei dem Gramme'schen Ringe ausgenützt werden. Nur die inneren Windungstheile, in welchen ja bekanntlich nur solche Ströme geweckt werden, welche dem

übrigen Stromlaufe entgegengesetzt gerichtet sind, befinden sich — und zwar ganz rationell angeordnet — außerhalb des wirksamen magnetischen Feldes, welches im Übrigen den Ringanker auf mehr als zwei Drittel seines Umfanges umgreift. Der Ankerkern selbst ist nicht massiv, sondern aus von einander magnetisch isolirten Blechringen gebildet, wodurch der Wechsel des Magnetismus in dem Ringe erleichtert, und die hiebei eintretende Erwärmung herabgesetzt wird.

Der trommelförmige Stromabgeber ist zwar auch principiell dem von Gramme ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem dadurch, dass jedes einzelne seiner Segmente nach Lösung der dasselbe mit dem zugehörigen Spulendrahte verbindenden Schraube abgenommen und ausgewechselt werden kann. Der leichteren Behandlung wegen ist zudem bei den neueren Maschinen (nach Fig. 16) der Stromabgeber nach außen verlegt, der ganze Ring in die Ständer so eingelagert, dass man ihn leicht herausheben und dann eine einzelne schadhafte Spule leicht ersetzen kann. Durch lange Lager und eine gute Schmierung ist auch für einen ruhigen Gang der Maschine gesorgt.

Die Flachringmaschine von Schuckert hat auf der Pariser Ausstellung die Differentiallampen von Křižik-Piette bedient und mit diesen ausgezeichnete Lichteffecte ergeben.

Während bei der Mehrzahl der dynamoelektrischen Maschinen die Erreichung einer so hohen Spannung angestrebt wird, um wenigstens einige Lampen, in einen einzelnen Stromkreis hintereinander geschaltet, activiren zu können, hat Gülcher in Bielitz (Biala) in Rücksicht der von ihm ausschließlich angewendeten Nebeneinanderschaltung seiner durch Zweigströme zu bedienenden elektrischen Lampen, bei Construction der von ihm ausgestellten Lichtmaschine darauf Bedacht genommen, den Widerstand in der Maschine bei Erreichung einer möglichst großen Quantität des elektrischen Stromes auf ein Minimum zu reduciren.

Zu diesem Zwecke ordnet Gülcher vier flachgeformte, mit isolirten dicken Kupferdrahtseilen umwickelte Elektromagnete *E*, Fig. 17, zu beiden Seiten seines Ringankers so an, dass dieselben in symmetrischer Vertheilung auf diesen einwirken und einander mit gleichnamigen Pole gegenüber gestellt sind. Diese zusammenwirkenden Pole sind je durch einen U-förmig gestalteten Polschuh miteinander verbunden, so dass sowohl die Peripherie als auch die Stirnseiten der Ankerspulen während der Umdrehung eine kräftige Inductionswirkung erfahren.

Der Querschnitt des Ringes ist zur möglichst vollständigen Ausnützung des aufgewickelten Drahtes keilförmig gestaltet, und die Einzel-

spulen in solchen Abständen von einander angeordnet, dass im Vereine mit den durch die Polschuhe gebildeten Höhlungen eine wirksame Abkühlung des ganzen rotirenden Systems durch Ventilation erfolgen kann. Die vier Paare inducirender Pole bilden ebensoviele, und zwar zwei nord- und zwei südmagnetische Felder, so dass in dem, nach Art des Pacinotti'schen Ringes angeordneten Spulenkreise in jedem Augenblicke vier Ströme (analog der von Gramme für die Zwecke elektrischer Kraftübertragung gebauten „*machine octogonale*") entwickelt werden, welche man durch Parallelschaltung der Commutatorbürsten auf Quantität gekuppelt zunächst um die Elektromagnete und dann nach außen führt.

Gülcher's Maschine wurde mit den später zu besprechenden Lampen nach des Constructeurs eigenem Systeme combinirt und hat auf der Ausstellung sowohl in Bezug auf die Quantität des erzielten Lichteffectes, als auch hinsichtlich der ohne Beeinträchtigung ihrer Wirkung erreichten Arbeitsdauer in hohem Grade entsprochen.

Nach einer vom electrotechnischen Bureau F. Uppenborn zu Hannover an einer Dynamomaschine Gülcher's Modell Nr. 2 *b* ausgeführten Serie von Beobachtungen ergab sich:

Widerstand	Vor Ingangsetzung (bei 13° R.)	Nach mehrstündigem Betriebe (bei 25° R.)
totaler	0·259 Ohms	0·265 Ohms
des Ringes	0·133 „	0·136 „
der Elektromagnete	0·126 „	0·129 „

ferner eine gesammte Stromstärke von 80 Ampères, eine elektromotorische Kraft der Maschine von 81 Volts, und bei Einschaltung von 6 Lampen per je 1200 bis 1300 Normalkerzen Lichtstärke ein Kraftverbrauch von 10 Pferdekräften, so dass bei dieser schon ziemlich weitgehenden Lichttheilung eine Pferdekraft noch immer den ganz günstigen Effect von etwa 750 Kerzen Lichtstärke liefert.

Bei geringerer Lampenzahl ist der Lichteffect per Pferdekraft ein höherer und beläuft sich im Mittel auf 813 Normalkerzen. Es werden diesfalls für 1, 2, 3, 4 und 5 Lampen, bei einer Tourenzahl von etwa 640 Umdrehungen in der Minute, beziehungsweise 2·5, 4·0, 5·5, 7·0 und 8·5 Pferdekraft an Arbeit consumirt, so dass per Lampe im Durchschnitte 1·66 Pferdekraft nöthig ist [1]).

[1]) Weitere Details in der „Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre", Jahrg. 1882, Seite 83 u. ff.

Ein eigenartiger Vortheil der Gülcher'schen Maschine liegt jedenfalls in der geringen Spannung ihrer Ströme, welche den Betrieb so gefahrlos macht, dass die zufälligen Berührungen der stromführenden Theile ohne bleibenden Nachtheil sollen ertragen werden können.

Wo man es, wie bei stabileren Anlagen, auf eine Verwendung vermehrten Leitungsmateriales für die abzuzweigenden Ströme der einzelnen Lampen ankommen lassen darf, wird Gülchers Maschine mit großem Vortheile verwendet werden können, der aber dem Leser erst dann recht deutlich wird, wenn der Einfluss der Parallelschaltung mehrerer Lichter auf die Stabilität der Lichtstärke und auf die wirksame gegenseitige Regulirung der einzelnen Lampen späterhin besprochen werden kann. Es wird daher an einer anderen Stelle noch auf diese Erzeugnisse des für Österreich besonders wichtigen elektrotechnischen Etablissements in Bielitz zurückzukommen sein.

Mit der Gramme'schen Maschine noch verwandt, aber in der Anordnung des inducirten Systemes schon bedeutend von ihr abweichend, erscheint die Dynamomaschine von Bürgin, welche gleichfalls als eine der an Leistung hervorragenden hier genannt werden muss.

Bei Bürgin's Lichtmaschine, Fig. 18 bis 22, kann an das Princip der von demselben Ingenieur construirten und schon im ersten Theile meines Berichtes beschriebenen dynamoelektrischen Zündmaschine erinnert werden. Auch hier wird nämlich ein System von auf einer und derselben Axe sitzenden, aber nach dem Zuge einer Schraubenlinie untereinander verstellten Inductorien angewendet. Während aber bei Bürgin's Zündapparat die Einzelnspulen radial stehen, die Wechselpunkte der Ströme am Commutator, also auch die Berührungspunkte der Sammelbürsten an demselben mit den Polstellungen der Elektromagnete correspondiren, sind diese Spulen bei den Lichtmaschinen Bürgin's ähnlich wie bei dem Gramme'schen Ringe, aber nicht über einen kreisförmigen Eisenwulst, sondern über die Arme eines in Form eines regulären Sechseckes gebildeten Ankers gewickelt, während die Polygonecken frei vortreten und die magnetische Induction der anregenden Elektromagnete desto stärker erfahren.

Die polygonalen Eisenkerne sind mittelst sternartiger Träger auf der Achse befestigt und gegeneinander um je $7\frac{1}{2}^{0}$ verstellt. Nachdem nun die Maschine 8 solcher Eisenkerne enthält, deren jeder 6 Spulen trägt, so sind im Ganzen 48 Spulen vorhanden, deren jede eine andere Neigung zu einer beliebigen Ordinate hat. Denkt man sich z. B. hinter der Spule *a* des in Fig. 22 direct sichtbaren Spulensystemes die correspon-

[illegible]renden Spulen der folgenden Systeme, so liegen die Neigungen ihrer [illegible]en gegen die Verticale zwischen 0° und 52·5°, und diese Spulen [illegible]langen bei der Rotation des ganzen Ankers in denselben Zeitinter[illegible]llen in gleiche Position gegenüber den anregenden Magnetpolen, in [illegible]elche sie auch kommen würden, wenn sie auf einem gleich rasch roti[illegible]nden und entsprechend weiteren Gramme'schen Ringe direct neben[illegible]nder aufgebracht werden.

Wenn man demnach das Ende der Spule a, Fig. 20, des vordersten [illegible]stemes mit dem Anfange der um $7^1/_2$° nach rechts geneigten Spule a_1 [illegible] zweiten Systemes, deren Ende mit dem Anfange der um 15° geneig[illegible] Spule a_2 des dritten Systemes u. s. f. und endlich das Ende der [illegible]tersten in diesem Schraubengange angeordneten Spule a_7 mit dem [illegible]fange der Spule b am vordersten Systeme verbindet und in dieser [illegible]eise fortfährt, so erhält man eine vollkommen geschlossene Strombahn [illegible] der principiellen Einrichtung des Gramme'schen Ringes, an welcher [illegible] — so zu sagen aus Raummangel — die einzelnen Theile nicht auf [illegible]nem Ringe, sondern auf 8 hintereinander gestellten Ringen ange[illegible]dnet sind.

Die Anordnung des Stromabgebers (Commutators) und der Strom[illegible]nehmer ist denn auch eine ganz analoge, wie bei der Gramme'schen [illegible]schine, das anregende System aber aus zwei hufeisenförmigen Elektro[illegible]agneten MM, Fig. 18, 19 und 22, gebildet, welche, sich mit gleich[illegible]nigen Polen gegenüberstehend, die Ringsysteme zu mehr als zwei Drittheilen mit den cylindrisch ausgeweiteten Polflächen umfassen.

Die Gesammtlänge des 1·5^{mm} dicken kupfernen Spulendrahtes beträgt 720^{m}, die Länge des 3·5^{mm} dicken, um die Elektromagnete geführten Drahtes 240^{m}, der Gesammtwiderstand der Maschine 2·8 Ohms, die elektromotorische Kraft bei 1600 Touren per Minute und bei 13·16 Ohms Widerstand in der Außenleitung 206·5 Volts.

Die Lichtstärke per Pferdekraft beträgt nach Hagenbach's Versuchen bei 3 Lichtern 800, bei 4 Lichtern nur 560 Normalkerzen, die Lichtstärke jedes der Lichter bei 3 Lichtern 1200, bei 4 Lichtern 700 Normalkerzen.

Der Vorzug der Bürgin'schen Maschine, welche von R. E. Crompton & Co. in Chelmsford erzeugt und in England vielfach verwendet wird, soll in der großen Solidität liegen, in welcher diese Maschine jede andere bekannte Maschine übertreffen soll. Jedenfalls zeigt aber die Constructionsweise direct den Vorzug eines vielfachen Luftzutrittes zu dem rotirenden System und somit einer sehr wirksamen Kühlung desselben.

Der gleiche Vortheil wird in noch erhöhtem Maße bei der von G. H. Möhring in Frankfurt a. M. gefertigten Weston'schen Lichtmaschine erreicht, welche als eine vortheilhafte Änderung der von v. Hefner-Alteneck construirten neueren Siemens'schen Dynamomaschine anzusehen ist.

Bei dieser Maschine (Fig. 23) rotirt das analog dem Hefner'schen Inductor gewickelte Spulensysten zwischen den durch drei nebeneinander gestellte Paare von Elektromagneten gebildeten zwei magnetischen Feldern. Die Polbacken dieser Magnete sind aber nicht zu einem zusammenhängenden Stücke vereinigt, sondern bilden eine Reihe von Zungen, zwischen welchen beständig Luft circuliren kann. Die auf beiden Seiten die Armatur umgreifenden Randstücke der Pole sind ellipsoidal gestaltet, wodurch eine größere Regelmäßigkeit des Stromes erzielt werden soll.

Die originellste Einrichtung besitzt der in Fig. 24 dargestellte Anker des Inductors, der nicht massiv, sondern aus einer Reihe von dünnen, am Umfange gezahnten Eisenscheiben zusammengesetzt ist, welche, durch kleine Einlagen von einander getrennt, auf der gemeinsamen Achse befestigt sind.

Die Zahnintervalle der Scheiben bilden Rinnen, in welche die Spulendrähte gelegt werden, so dass durch die Höhlung des Ankers und zwischen den einzelnen Spulenpartien eine lebhafte Luftcirculation (durch im Ganzen 576 Öffnungen) erfolgen kann. Die vielfach getheilte Form des Ankers erleichtert offenbar auch den Polwechsel desselben beim Rotiren, wodurch im Vereine mit der durch die äußerst wirksame Luftventilation bedingten Kühlung des rotirenden Systemes eine vorzügliche Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit der Maschine erzielt wird.

Die anderen Detailabänderungen gegenüber der Hefner'schen Maschine sind, bis auf die in steilgängigen Spiralen geführten Segmente des Stromabgebers, von welchen durch die tangirenden Saugbürsten je zwei gleichzeitig berührt werden müssen, von minderem Belange.

Indem wir von den anderen neueren Dynamomaschinen, wie jenen von Lontin, Maxim, Fein als für unsere Zwecke von minderem Interesse absehen dürfen, bleibt uns noch von der in diese Abtheilung zählenden Constructionen die neueste dynamoelektrische Maschine von v. Hefner-Alteneck zu besprechen, welche eine durchaus ursprüngliche, auf einem ganz neuen Principe beruhende Einrichtung besitzt, und sich von allen anderen dadurch unterscheidet, dass das rotirende inducirte System nur Drahtspulen ohne Eisenkerne enthält, so dass in dem ganzen Organismus der Maschine kein magnetischer Polwechsel, keine Polverschiebung stattfinden kann. Der sich durch die Erwärmung

rotirenden Eisenmassen äußernde Kraftverlust, welcher bei den sten der neuern Armaturen durch Combination der Eisenkerne aus hten oder Blechen nur verringert worden ist, wird hier ganz ver-den, was eine Steigerung des Nutzeffectes mit sich bringen muss.

Bei dieser neueren Maschine rotirt, sowie bei der später zu bespre-nden, und in ihrem Äußeren der jetzt zu besprechenden Einrichtung r ähnlichen Wechselstrommaschine desselben Constructeurs (Fig. 25) System von Drahtspulen *s* zwischen zwei Systemen von Elektro-neten *M M*, welche auf je einem gusseisernen, auf der Grundplatte *G* stigten Ständer *T* angeordnet sind. Die beiden Ständer sind oben h einen Querriegel verbunden und bieten den Elektromagneten eine förmige Basis, auf welcher dieselben in gleichen Abständen in m Kreisumfange vertheilt sind. Je zwei einander direct gegenüber-hende Elektromagnete besitzen die gleiche, je zwei benachbarte, auf m Träger fixirte immer verschiedene Polarität, so dass jede rotirende le während ihrer Umdrehung so viele alternirend nord- und süd-netische Felder passirt, als Magnetpaare vorhanden sind. Die Zahl magnetischen Felder ist aber nicht die gleiche wie jene der Draht-len, und wird im folgenden beispielsweise die erstere mit 10, die lenzahl mit 8 angenommen.

Von den rotirenden Spulen, welche in dem Schema Fig. 26 als echselnd weiße und schwarze Kreisscheiben dargestellt sind, können immer nur zwei einander gegenüberliegende gleichzeitig gänzlich den magnetischen Feldern liegen, welche in dem genannten Schema leichteren Übersicht halber durch die alternirend mit schwarzer l weißer Fläche dargestellten Rechtecke markirt sind. Alle anderen len stehen in dem gegebenen Augenblicke noch mehr oder weniger den magnetischen Feldern, gegen welche sie sich im Sinne der ile) hinbewegen, ab, so dass die Maxima der Stromimpulse in den zelnen Spulen je paarweise in gleichen, sonst aber nacheinander genden Zeiten eintreten müssen. Stellt man sich nun vor, dass die einander folgenden Spulen jeweils in alternirendem Sinne gewickelt d, was eben durch die abwechselnde Darstellungsweise in dem Schema rkirt ist, und dass das Ende der einen Spule immer mit dem Anfange nächsten Spule leitend verbunden ist, so wird durch das ganze lensystem ein leitendes Continuum gebildet, in welchem während Rotation in jedem Augenblicke zwei einander entgegengesetzt ichtete, gleich starke Stromfolgen circuliren müssen.

In der durch das Schema versinnlichten Position des Spulensystems en die magnetischen Felder theilt nämlich die durch die Rotations-

axe geführte punktirte Gerade die 8 Spulen in zwei Gruppen, von welchen sich nachweisen lässt, dass in jeder derselben entgegengesetzte Ströme circuliren müssen. Von den durch die Verbindungsdrähte 4, 5 und 6 zusammenhängenden vier Spulen nähern sich nämlich nur rechtsgewickelte (schwarz dargestellte) den nordmagnetischen (schwarz markirten), linksgewickelte den südmagnetischen Feldern, was die Induction gleichgerichteter Ströme in diesen Spulen bedingt. In den durch die Drähte 8, 1 und 2 verbundenen vier Spulen müssen aber den vorgenannten entgegengerichtete Stromfolgen inducirt werden, weil unter diesen Spulen die rechtsgewickelten (schwarzen) sich den südmagnetischen (weißen) Feldern, linksgewickelte Spulen aber den nordmagnetischen (schwarzen) Feldern nähern.

Während der Rotation verschiebt sich die Linie, welche die Trennung der entgegengesetzt inducirten Spulen markirt, ebenfalls durch Drehung, und es handelt sich nun darum, aus dem ganzen, wegen der zwei sich paralysirenden Stromfolgen in sich inactiven Spulensysteme die entgegengesetzten Ströme an jeweils anderen Umfangspunkten abzuleiten. Dies ist bei den von dem Pacinotti'schen Ringe abgeleiteten Maschinen leicht, weil dort die Trennungslinie zwischen den entgegengesetzt inducirten Spulensystemen während der Umdrehung des ganzen Inductoriums feststeht, hier aber, wo diese Trennungslinie mitrotirt, nur durch Anwendung eines ganz eigenthümlichen Stromabgebers und durch entsprechende Verbindung der die Spulen miteinander vereinigenden Drähte 1 bis 8 mit correspondirenden Sectoren dieses Commutators zu erreichen.

Zu diesem Zwecke ist der Commutator (im Schema als ein zwischen die Magnetsymbole und die Spulensymbole gezeichneter Ring dargestellt) aus 40 auf einem Cylinderumfange isolirt von einander aufliegenden Metallamellen gebildet und in fünf Gruppen von je acht solcher Lamellen getheilt zu denken, von welchen man die einzelnen Lamellen mit den aufeinander folgenden Ziffern 1 bis 8 (entsprechend den Nummern der Verbindungsdrähte) markirt sich vorstellen kann.

Ist nun z. B. der Verbindungsdraht 1 in einer passenden Weise mit den fünf Lamellen leitend verbunden, welche dieselbe Nummer führen, von den anderen Lamellen aber wohl isolirt, und findet eine analoge Verbindung auch für den Verbindungsdraht 2, 3 u. s. w. jeweils mit den gleichbezeichneten Lamellen des Stromabgebers statt, so lässt sich aus dem Schema leicht ersehen, dass man nur an den mit + und − bezeichneten Stellen des Commutators (an welchen sich eben die mit 7 und 3 bezeichneten Lamellen befinden) diesen tangirende Saug-

ten anzulegen hat, um in dem gegebenen Momente die beiden entgegengesetzten Spulenströme so abzuführen, als ob sie den in der punktirten e op liegenden Punkten 7 und 3 des Spulenkreises direct entnommen den wären.

Im weiteren Verlaufe der im Sinne des Zeigerlaufes einer Uhr stattfinden Kreisbewegung gelangt die Linie op, welche die entgegengesetzt gerichtete Ströme entsendenden Spulen scheidet, nach je $^1/_{40}$ der vollen Contour successive in die Richtungen 2 bis 6, 1 bis 5, 8 bis 4 u. s. f. während gleichzeitig die Commutatorlamellen 2 und 6, beziehungsweise 1 und 5, 8 und 4 u. s. f. mit den Stromabnehmerbürsten in Berührung kommen, somit während der Rotation continuirlich den + und — Strom die zu den Elektromagnetspulen und weiterhin zu den Lampen führenden Leitungsbahnhälften ausschicken.

Außer dem durch den Fortfall der Eisenkerne bedingten und schon erwähnten Vortheile zeigt die neue Maschine auch noch constructive Anordnungen, welche ihr einen besonderen Wert sichern.

So können die einzelnen Spulen, welche bei den bisherigen Dynamomaschinen mit der Hand gewickelt werden mussten, auf einer Drehbank mit dem isolirten Drahte überzogen werden. Die Stirnseiten derselben tragen viele Öffungen, der hölzerne Spulenkern ist hohl und eine ausgiebige Luftströmung während der Rotation ermöglicht, so dass auch aus diesem Grunde eine Erhitzung des Systemes thunlichst vermieden und die möglichst vollkommene Umsetzung der mechanischen Arbeit im elektrischen Strom erzielt wird.

Bei den größeren Maschinen dieser Gattung wird die vermehrte Anzahl der Inductionsspiralen in zwei parallelen, mit einander fest verbundenen Systemen angeordnet, welche gemeinsam zwischen den magnetischen Feldern rotiren, und in deren jedem eine Hälfte der Spulen so angeordnet ist, dass durch deren Stellung die Intervalle der Spulen auf der Nachbarscheibe gedeckt werden, eine Anordnung, welche jedenfalls eine constantere Rückwirkung auf die Elektromagnetpole und damit einen ruhigeren Gang der Maschine, sowie eine Restriction der Funkenbildung am Commutator erzielen lässt.

3. Combinirte Lichtmaschinen.

Die ersten Bestrebungen, welche zu einer praktisch befriedigenden Beleuchtung des elektrischen Lichtes gemacht wurden, haben zu der Construction einer Reihe von combinirten Lichtmaschinen Anlass gegeben, welche trotz ihrer sonst abweichenden Einrichtung das Gemeinsame haben, dass in einem eigenen Apparate auf dynamoelektrischem Wege ein constant

gerichteter Strom erzeugt, und dieser dann dazu verwendet wird, einem zweiten Apparate ein System von Inductionsspiralen zu erre aus welch letzteren dann eine größere oder geringere Zahl von s ständigen Strombahnen mit Wechselströmen versehen werden k Wird in jede dieser Strombahnen auch nur eine elektrische La eingeschaltet, so hat man damit schon eine für viele Zwecke genüge Theilung des elektrischen Lichtes erzielt.

Diese Theilungsmethode ist ursprünglich für die Jablochkoff'sc Kerzen angewendet worden, welche, um regelrecht zu functioni geradezu auf die Benützung von Wechselströmen angewiesen sind. M hat sie aber auch späterhin für die Lichttheilung bei Anwendung and Lampensysteme beibehalten.

Es kommt ihnen somit wegen ihrer großen Verbreitung in Praxis eine besondere Wichtigkeit zu, obwohl man heute schon w dass bei Benützung nur gleichgerichteter Ströme unter sonst gleic Verhältnissen von der angewendeten Kraft bis um 35% mehr Nutze im Lichtbogen erzielt werden kann.

Eine Besprechung der combinirten Wechselstrommaschinen aber auch im Hinblicke auf eine ins Auge zu fassende kriegstechnis Verwendung getheilten elektrischen Lichtes darum von Wichtigkeit, es gerade die einfachsten, leichtest zu installirenden und für zufäll Störungen unempfindlichsten Lampen, wie die *Lampe soleil*, die Jablochk sche Kerze und andere sind, welche auf der Activirung durch Wech ströme beruhen.

Die Wechselstrommaschine von Gramme (Fig. 27 und besteht aus einem Systeme von radial um eine gemeinsame angeordeten Elektromagneten *E*, welche, während sie von einer gewö lichen Gramme'schen Maschine angeregt werden, innerhalb eines schmi eisernen ringförmigen Cylinders rotiren, auf welchem in einer bestimm Aufeinanderfolge Gruppen von Inductionsspiralen *a b c d* aufgewic sind. Die Eisenkerne der Elektromagnete sind an der dem Spulen zugewendeten Seite entsprechend vorgenommen und verbreitert, um den Eisenkern jenes Ringes, sowie auf die Spulen möglichst kr einwirken zu können. Die Spulenwindungen der Elektromagnete, Drähte untereinander folgeweise bis auf zwei freie Endigungen bunden sind, umziehen ihre Eisenkerne bei je zwei aufeinander genden Magneten in entgegengesetzter Richtung, so dass, wenn bei freien Enden ein Strom in das Drahtsystem geleitet wird, der je zwei unmittelbar benachbarten Magnetpolen entgegengesetzte Pol verleiht.

Um den angrenzenden Strom während der Rotation des inneren constant einleiten zu können, sind die freien Drahtenden der bahn mit zwei von der Achse und unter einander isolirten Kupferleitend verbunden, auf dere jedem eine fixe Schleiffeder tangirend welche mit der + beziehungsweise — Polklemme einer gewöhn- Gramme'schen Dynamomaschine communicirt.

retirt somit ein System von in ihrer Aufeinanderfolge nordmagnetischen Polen (Feldern) in unmittelbarer Nähe der Spulen- *abcd*..., in deren einzelnen Spulen demnach alternirende geweckt werden müssen. Betrachtet man in Fig. 27 die mit Buchstaben bezeichneten Ringspulen, so findet sich, dass, wenn ser Spulen während der Rotation sich einem Südpole nähert, ste gleichnamige einem Nordpole zueilt, so dass man bei gleicher ungsweise in einem gegebenen Momente in den beiden Spulen von entgegengesetzter Richtung zu gewärtigen hat. Will man, leichzeitig in allen gleichnamigen Spulen nur gleichgerichtete llen kreisen, so muss jede zweite jener Spulen eine entgegen- Wicklung erhalten.

rbindet man nun die Spulen, in welchen die Stromwellen in gegebenen Augenblicke die gleiche Richtung haben, entweder oder gruppenweise zu auf Spannung oder auf Quantität Ketten, so treten aus diesen Summarströme aus, wobei man der Schaltweise entweder mehrere schwache oder eine geringere stärker Ströme erzielen kann.

Die in Fig. 27 abgebildete Maschine speist bis zu 16 Jablochkerzen à 100 Carcel-Brenner Lichtstärke (oder eventuell eine Zahl lichtstärkerer Feuer) mit einem Arbeitsaufwande von Pferdekräften und kostet sammt der anregenden Hilfsmaschine Francs.

Die kleineren Maschinen der Pariser Jablochkoff-Gesellschaft beziehungsweise bis 6 und bis 4 Lampen von je 100 Carcel- Lichtstärke und kosten 5000, respective 3500 Francs.

Die [illegible] Vortheile, welche man durch möglichste Ein- ung der Transmissionen erzielt, haben in neuester Zeit Gramme die anregende Hilfsmaschine mit der Lichtmaschine zu einigen, die beide eine gemeinschaftliche Welle haben, und [illegible] [illegible] daher auch mit gleicher Geschwindigkeit rotiren [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] angestellt waren, ist in Fig. 28 [illegible] [illegible] nur der einzigen [illegible] an der linke [illegible]

1. Flammenbogenlichter;

2. Halb-Incandescenzlichter, bei welchen das Lichtphänomen theils dem Flammenbogen, theils aber einem Erglühen unvollkommener Leiter zuzuschreiben ist, und

3. Incandescenzlichter, bei welchen das Lichtphänomen nur auf dem Erglühen unvollkommener Leiter basirt.

I. Flammenbogenlichter.

Unter den Flammenbogenlichtern sind wieder jene zu unterscheiden, welche nur einzeln in eine Strombahn eingeschaltet werden dürfen (Einzelnlichter (*lampes monophotes*), und jene, deren mehrere in einer einzigen Strombahn activirt werden können (Theilungslichter *lampes polyphotes*).

a) Regulatoren für Einzelnlichter.

Was die Regulatoren für Einzelnlichter anbelangt, so sind dieselben zwar sehr zahlreich, bieten aber wenig Neues, was gerade für kriegstechnische Zwecke von Interesse wäre, weil die große Mehrzahl den neueren Bestrebungen auf die Schaffung von Regulatoren für Theilungslichter hinausläuft und die bisher für die Lichtprojectionsapparate verwendeten bewährtesten Systeme (Serrin, Duboscq, Jaspar, v. Hefner) auch heute gerade in dieser Richtung noch kaum überboten, anderseits aber so bekannt sind, dass ich nicht nöthig habe, hier auf dieselben zurückzukommen.

Regulatoren für Einzelnlichter können vom kriegstechnischen Standpunkte überhaupt nur dann unser Interesse beanspruchen, wenn sie fixe Lichtpunkte haben, und sich sonach für Lichtprojectoren eignen, in deren Brennpunkte der Lichtpunkt eingestellt bleiben muss. Sie sollen zudem in den meisten Fällen auch in merklich geneigter Lage functioniren können, damit bei den Lichtprojectoren Elevation und Depression des projicirten Strahlenbündels ermöglicht sei, und sollen eine hinlängliche Unempfindlichkeit des Organismus besitzen, der sie zum Ertragen der mannigfachen Alterationen befähigt, denen sie beim Gebrauche zu militärischen Zwecken ausgesetzt werden müssen.

Es gibt erwiesenermaßen nur äußerst wenige Lampen, die allen hier erwähnten Bedingungen Genüge leisten, und unter diesen wenigen kaum eine von neuerer Construction.

Zunächst ist es klar, dass bei Lichtregulatoren, welche auch in geneigter Stellung zu functioniren haben, die für die Bewegung der Kohlenstäbe bestimmten Organe nicht gut dem eigenen Gewichte ihren Bewegungsimpuls verdanken können.

Wo dies, wie z. B. bei dem sonst so vorzüglichen Regulator von Serrin der Fall ist, wird für dieselben eine Aufhängevorrichtung erforderlich, durch deren Anordnung der Regulator unabhängig von der Stellung des projicirenden Systemes immer in der verticalen Lage verbleibt. Dabei muss aber die Pivotaxe des pendelnden Regulators genau durch den Mittelpunkt der Lichtquelle gehen, was nicht leicht zu erzielen ist; überdies blendet eine solche Suspension immer mehr oder weniger von der die Projection etwa bewirkenden Spiegelfläche ab, und man ist somit auf die Anwendung lichtbrechender Projectionsapparate angewiesen, deren Function durch die Aufhängevorrichtung nicht behindert werden kann.

Immerhin führt ein solches Hilfsmittel zu Complicationen in der Construction und macht diese letztere gegen Störungen durch Stöße, Erschütterungen etc. sehr empfindlich, so dass man derlei „äquilibrirte Regulatoren“ insbesondere in der französischen Marine wohl versucht, aber bald wieder aufgegeben haben soll.

Unter den Kohlenlichtregulatoren, bei welchen die Bewegung der Kohlenstäbe möglichst unabhängig von dem Gewichte der Elektrodenträger eingeleitet wird, hat sich aber eben der bekannte Regulator von Foucault-Duboscq bisher am besten bewährt.

Neben dieser durch Federkraft activirten Regulirungsvorrichtung dürfte noch für zu neigende Lichtprojectionsapparate in erster Linie der Regulator von Gaiffe in Betracht kommen, der, insbesondere wegen seiner Einfachheit, vor dem Duboscq'schen Regulator noch den Vorzug verdient.

Bei dem Regulator von Gaiffe (Fig. 32) werden die beiden Elektrodenträger o und u, deren untere Theile Zahnstangen tragen, entweder mit Hilfe eines durch Federkraft bewegten, in die Verzahnungen eingreifenden Rädertriebes einander genähert, oder durch die Gegenwirkung eines Solenoides S von einander entfernt, so dass der Lichtpunkt seine Stelle behält.

Die Spannung der durch einen Schlüssel aufzuziehenden, an dem einen Ende an einem Federgehäuse fixirten Spiralfeder setzt den Rädertrieb derart in Bewegung, dass die Kohlenstäbe sich bis zur gegenseitigen Berührung einander nähern müssen. In diesem Momente erfolgt der Stromschluss, infolge dessen das von dem Strome durchflossene Solenoid auf den aus einem Stabe weichen Eisens gebildeten, in seine Höhlung hineinreichenden unteren Theil des Trägers u anziehend wirkt und die Kohlenspitzen bis zur Bildung des richtigen Flammenbogens voneinander entfernt. Sobald sich die hiedurch vermehrte Spannung der Spiralfeder

und die Attractionskraft des Solenoides das Gleichgewicht halten, tritt für solange Ruhe ein, bis durch Erweiterung des Kohlenabstandes (Abbrennen der Spitzen) und dadurch bedingte Erhöhung des Widerstandes, respective Schwächung des Stromes das Gleichgewicht gestört wird, und die prävalirende Federkraft wieder den vorigen Zustand herstellt.

Dadurch, dass die Feder vom Hause aus stärker oder schwächer gespannt wird, können nicht blos die Reibungswiderstände paralysirt, sondern es kann auch die Regulirung der jeweiligen Stromstärke angepasst werden.

Um eine möglichst gleichförmige Action des Solenoides auf den Eisenkern zu sichern, erscheint dasselbe in seinem unteren Theile mit mehr Spulenlagen als im oberen Theile versehen, wodurch der Kern nicht blos bis zur Mitte, sondern nahezu bis an das untere Ende in die Solenoidhöhlung mit der annähernd gleichen Intensität hineingezogen werden kann.

Wenn man die Gaiffe'sche Solenoidlampe mit der Duboscq'schen, durch einen Elektromagnet regulirten Lampe vergleicht, ergibt sich übrigens auch in Bezug auf die gleichmäßigere Regulirung ein Vortheil zu Gunsten der ersteren darin, dass bei einer gegebenen constanten Stromstärke die Wirkung eines gut construirten Solenoides nur von jener, die Wirkung des Elektromagnetes aber zudem von der jeweiligen Entfernung des Ankers von dem Eisenkerne abhängt, und mit deren Wachsen im quadratischen Verhältnisse abnimmt. Lampen mit Solenoidregulatoren reguliren daher bei sonst zweckmäßiger Construction gleichförmiger als solche mit Elektromagnetregulatoren.

Die Nothwendigkeit, bei jeder Schwankung der Stromstärke, wie solche selbst bei gut construirten Lichtmaschinen während des Betriebes schon infolge der nicht homogenen Kohlen und aus den verschiedensten sonstigen Gründen vorkommen kann, auch den besten automatischen Lichtregulator wieder den geänderten Verhältnissen anzupassen, ihm selbst mit der Hand nachzuhelfen — dann der Umstand, dass selbst die besten und einfachsten der automatischen Regulatoren für viele Fälle der kriegstechnischen Praxis nicht einfach genug sind, und den mechanischen Alterationen nicht allemal sicher widerstehen, auch um in normalen Gang zu kommen, oft längere Zeit brauchen, als man für einzelne Zwecke das Licht benöthigt — haben zu der Überzeugung geführt, dass man von automatischen Lichtregulatoren für die Lichtprojection nur dort mit Vortheil Gebrauch machen kann, wo es auf eine voraussichtlich längere, continuirliche Activirung der Lichtquelle, wie z. B. zur Beleuchtung von Seeminenlinien bei Nacht, anzukommen hat.

Für die Lichtprojicirung auf kürzere Dauer, wo das Licht öfters [illegible]cht und wieder entzündet werden soll oder darf, also wohl für die [illegible]ere Zahl der Fälle, in welchen Lichtprojectoren für Kriegszwecke [illegible]wendung finden, wird es dagegen vortheilhafter sein, die Lichtregu[illegible]g mittelst eines von der Hand leicht zu activirenden Apparates — [illegible] „Handregulators" bewirken zu können. Ein solcher Regulator [illegible] indessen so beschaffen sein, dass er die Einstellung des Lichtpunktes [illegible] Brennpunkt des Projectionsapparates ermöglicht, diesen Licht[illegible]t bei jedem Nachschube der Kohlen unverrückt lässt, und dass [illegible]hr leicht bedient werden kann.

Einen ausgezeichneten, für die französische Marine und für einige [illegible]projectionsapparate der Landarmee eingeführten Handregulator [illegible] die Firma Sautter & Lemonnier in Paris construirt.

Bei dieser Vorrichtung (Fig. 33) werden die beiden Kohlenstäbe [illegible] zwei metallene Träger in einer um 20° gegen die Verticale [illegible]igten Stellung so gehalten, dass der Mittelpunkt des Flammenbogens [illegible] dem Brennpunkte des spiegelnden Systems in Coïncidenz gebracht [illegible] erhalten werden kann.

Zu diesem Zwecke wird jeder der Kohlenträger durch einen mit [illegible] Geradführung g versehenen Arm a gehalten, der mit einem Mutter[illegible]inde m je eine der beiden entgegengesetzt steigenden Schrauben ss [illegible]chließt, welche auf einer gemeinsamen fixirten Spindel S einge[illegible]itten sind. Wird S gedreht, so nähern sich die beiden Muttern [illegible]nder oder sie entfernen sich von einander, wodurch eine gleichmäßige [illegible]tfernung oder Annäherung der beiden Kohlenspitzen in Bezug auf [illegible] Lichtpunkt gegeben ist. Die Drehung der Regulirspindel erfolgt [illegible] Hilfe des Handgriffes H und genügt, wenn einmal der Lichtbogen [illegible]blirt wurde, eine jeweils nach etwa 2 bis 3 Minuten auszuführende [illegible]imale Nachhilfe, um die Kohlenspitzen um das Mal ihrer durch [illegible]brennen mittlerweile eingetretenen Consumtion nachzuschieben.

Die Regulirspindel sammt dem an ihr sitzenden Trägerpaare kann [illegible]em durch einen separirten Antrieb [illegible] vergl. das Detail in Fig. [illegible] [illegible]oben oder gesenkt, und der ganze Regulator außerdem in der Ver[illegible]lebene der optischen Axe des Lichtprojectors, in welcher die Axen [illegible] Kohlenstäbe sich befinden, mit Hilfe der Schraube [illegible] vergl. Fig. [illegible] [illegible]schoben werden, so dass eine genaue Einstellung des Lichtpunktes [illegible] den Focus des optischen Apparates ermöglicht ist. [illegible] [illegible]em Reflexionsprisma und einer Blendung versehene Beobachtungs[illegible]ung in dem Reflector [illegible] Lampe [illegible] Fig. [illegible] [illegible]tellt) gestattet, die richtige Einstellung zu [illegible]

Die geneigte Stellung der Kohlenstäbe veranlasst eine eigent
liche Gestaltung der Aushöhlung an der oberen, positiven Elek
welche dadurch wie ein Hohlspiegel wirkt und den größten Thei
Lichtstrahlen, der bei verticaler Stabstellung in dem Krater des o
Kohlenstabes sich verlieren würde, nach außen zur Geltung bringt

Um sich des Regulators zu bedienen, werden zunächst, nac
mit Hilfe von Orientirungsmarken eine beiläufige Einstellung des I
punktes in den Focus stattgefunden hat, und das Gestell, sowi
Spindelposition fixirt worden ist, durch Drehen von *H* die Kohlens
bis zur Berührung genähert, und sodann durch vorsichtige Gegendr
bis zur Etablirung des Flammenbogens von einander entfernt. Hat
letztere seine richtige Beschaffenheit, so kann erst mit Hilfe der
achtungsöffnung und unter Beurtheilung der nach außen erzielten Wi
die scharfe Einstellung des Lichtpunktes vorgenommen werden.

Das Arbeiten an diesem Regulator ist so einfach, und die
lirenden Eingriffe erfolgen in so langen Zeitintervallen, dass di
Person, welche den Spiegel dirigirt, die Lichtregulirung mit Leicht
nebenher besorgen kann.

Unter den Regulatoren für Einzelnlichter verdient endlich
speciell für die Bahnerleuchtung construirte Locomotiv- (und Schi
Lampe von Sedlaczek und Wikullil aus mehreren Gründen
besondere Erwähnung. Dieselbe ist nämlich nicht nur für den ihr
thümlichen besonderen Zweck, von der Locomotive aus bei Nach
zu durchfahrenden Bahnstrecken zu beleuchten, wegen ihres selbst
bedeutende mechanische Alterationen unempfindlichen Organismu
hohem Grade geeignet, sondern dürfte sich aus eben demselben Gr
und weil ihr Constructionsprincip die Verwendung in mäßig gen
Stellung keineswegs ausschließt, überhaupt als eine einfache, daue
Einzelnlampe für Projectionszwecke vortheilhaft verwenden lassen.

Das Constructionsprincip der Sedlaczek'schen Lampe beruh
der Bewegung der beiden Kohlenträger in den beiden Schenkeln
mit einer Flüssigkeit gefüllten communicirenden Gefäßes (verg
Schema Fig. 36). Sind die Kohlenstäbe *o* und *u* mit zwei Kolb
und *U* fest verbunden, deren Durchmesser dem Abnützungsverhä
der beiden Kohlenspitzen entspricht, und ruhen diese Kolben au
Oberflächen der Flüssigkeit in dem communicirenden Gefäße *C*, s
das Herabsinken des schwereren, oberen Kohlenträgers durch Verm
des Flüssigkeitsdruckes ein entsprechendes Steigen des unteren K
trägers zur Folge haben, und muss schließlich die Berührung der K
spitzen und damit der Schluss des ihnen zugeführten Stromes ein

Ist nun in die Strombahn die Spule eines Elektromagnetes E eingeschaltet, so zieht dieser bei der entsprechend kräftigen Activirung einen kleinen Kolben k in der Höhlung des Hahnes H zurück, verschließt also einerseits die im Hahne befindliche Communicationsöffnung zwischen den beiden Rohrschenkeln des communicirenden Gefäßes und saugt anderseits wegen des durch die Kolbenbewegung freigegebenen Raumes die Flüssigkeit im linken Rohrschenkel nach abwärts, so dass der untere Kohlenträger sinken und der Lichtbogen sich etabliren kann.

Hat dieser die der vorhandenen Stromstärke angemessene Länge erreicht, so beharrt der Eisenanker des Elektromagnetes, durch den Magnetismus angezogen und durch die Repulsion der Feder f zurückgeschoben, so lange in der Gleichgewichtslage, wobei die Communicationsöffnung a verschlossen bleibt, bis durch das Abbrennen der Kohlenspitzen der Widerstand zu sehr vergrößert und der Strom entsprechend geschwächt wird. In diesem Momente prävalirt der Impuls der Feder f, welche den Kolben k wieder zurückschiebt, also den unteren Kohlenträger zunächst direct hebt und den oberen Träger durch Freigeben der Öffnung zum Herabsinken, somit den unteren auch zu weiterem Steigen veranlasst.

Sollen die Kohlen ausgewechselt werden, so wird der Hahn H so gestellt, dass die Communication der beiden Rohrschenkel durch eine weite Öffnung ermöglicht ist, und somit durch einen Druck der Hand auf den unteren Elektrodenhalter die Kohlen weit auseinandergeschoben werden können.

Fig. 37 und 38 machen die Detailconstruction der Lampe ersichtlich, und zeigen insbesondere die nähere Anordnung des Elektromagnetes und des durch die Ankerbewegung activirten, um die Achse o drehbaren Kolbenhebels, welcher beim Nachlassen der magnetischen Wirkung durch die Zugfeder z wieder in die Gegenlage zurückgeführt wird.

In der eben beschriebenen Ausführung wird Sedlaczeks Lampe auf Schiffen und überhaupt in minder erschütterter Position verwendet, während für die Montirung auf Locomotiven die Activirung des Sperrkolbens anstatt durch einen Elektromagnet zweckmäßiger durch einen an der Lichtmaschine angebrachten Centrifugalregulator erfolgt.

Von dieser letzteren Regulirungsweise gibt das Schema Fig. 39 eine Vorstellung, in welchem f einen mit der Umtriebswelle der Lichtmaschine verbundenen Centrifugalregulator vorstellt. Ist die Lichtmaschine in Ruhe, so befindet sich der rechte Gefäßschenkel mit dem linken in Communication, der obere Kohlenhalter sinkt, der untere steigt, bis sich beide berühren. Beim Angehen der Maschine wird der Kolben d zunächst

so weit zurückgezogen, dass die Communication zwischen beiden G schenkeln unterbrochen, und durch Nachziehen der Flüssigkeit untere Kohlenträger zum Sinken gebracht wird, wodurch sich Flammenbogen bildet.

Durch das Abbrennen der Kohlen wächst mit dem Flammenb auch dessen Leitungswiderstand, der Strom der Maschine wird schwä und diese muss wegen der geringeren Activirung der Elektromag bei gegebener Antriebskraft rascher laufen. Hiedurch wird aber Centrifugalventilator ein weiteres Herausziehen des Kolbens bewi und dieser schließlich durch eine zweite Communicationsöffnung *w'* Circulation der Flüssigkeit zwischen beiden Gefäßschenkeln, also Annäherung der Kohlenstäbe wieder ermöglichen.

Fig. 40 zeigt, wie das erwähnte Princip in der Lampenconstru thatsächlich verwirklicht ist. Die Function des Regulirkolbens wird durch einen hohlen Drehschieber *D* versehen, welcher durch den Ce fugalventilator mit Hilfe einer Zahnbogenübertragung gedreht und d auf einer festen Gleitcurve gehoben oder gesenkt wird. Seitliche Öffnu jenes Schiebers stellen die Communication zwischen den beiden Ge schenkeln her, und das Heben des Schiebers bewirkt das Ansaugen Flüssigkeit unter dem unteren Kohlenhalter behufs Bildung des Flam bogens.

Fig. 41 zeigt nach einer Photographie die Etablirung der ga Beleuchtungseinrichtung, bestehend aus der Lampe mit Projector, Schuckert'schen Dynamomaschine und einer damit fest verbund Brotherhood'schen Rotationsdampfmaschine auf der Locomotive Fo dorf der Kronprinz Rudolf-Bahn. Mit dieser Locomotive, deren K den Dampf für den Betrieb der Lichtmaschine zu geben hatte, wu im März vorigen Jahres eingehende Versuche unternommen, und z sich, dass mit der Beleuchtungsvorrichtung die befahrene Bahnstr im allgemeinen bis auf $^1/_2{}^{km}$ weit, und zudem wegen der Wendba des Projectors selbst in den Curven deutlich und gleichmäßig erleu werden konnte.

Auch die auf der Strecke Paris-Dammartin während der stellung angestellten Probefahrten haben ausgezeichnete Resultate erg welche nicht nur die äußerst sichere, von der Bewegung und Erschütterungen unbeeinflußte Functionirung der Lampe und der g Combination, sondern auch die überraschend deutliche Sichtbarmac aller optischen Signale und überhaupt den hohen Wert dieser Bel tungsweise für die Betriebssicherheit auf Eisenbahnen evident bew haben.

Es ist gar nicht zu verkennen, welch hohe Bedeutung die Nachtfahrt auf beleuchtetem Bahnkörper auch vom militärischen Standpunkte, insbesondere für den Betrieb von Bahnen in Feindesland, für den forcirten Verkehr und für das Fahren auf einem improvisirten Bahnkörper haben muss, in welchen Fällen ja Störungen allenthalben zu befürchten und besondere Vorsichten während der Fahrt unabweisbar sind [1]).

b) Regulatoren für Theilungslichter.

Bei den für Einzellichter construirten Regulatoren ist es unmöglich, mehrere Lampen, sei es in einem einzigen Stromkreise, sei es mit aus einer Strombahn derivirten Zweigströmen, dauernd zu activiren, weil die Änderung des Flammenbogens einer Lampe den in derselben vorhandenen Widerstand abändert und dadurch in den benachbarten Regulatoren eine unzeitgemäße Wirkung ihrer Regulirungsorgane veranlasst. Um demnach mehrere Lichter aus einer einzigen Stromquelle zu bedienen, muss man, von den vorbesprochenen Maschinen für Theilung des elektrischen Lichtes abgesehen, im allgemeinen dafür sorgen, dass bei Einschaltung mehrerer Lampen in denselben Stromkreis oder in dessen Zweigbahnen durch die Widerstandsänderung des einen oder anderen Regulators der Widerstand in der Verbindungsleitung nicht alterirt werde. Dies wird, von einzelnen speciell angewendeten Hilfsmitteln abgesehen, vornehmlich dadurch erreicht, dass man den zu einer elektrischen Lampe führenden Strom beim Eintritte in den Regulator in zwei Leitungen führt, deren eine den Lichtbogen (eventuell bei Incandescenzlichtern den glühenden Leiter), die andere aber ein Continuum enthält, durch welches derjenige Theil des Stromes passiren kann, dessen Durchgang im leuchtenden Theil der Hauptstrombahn durch deren erhöhten Widerstand verhindert wird.

Wäre in Fig. 42 B die Stromquelle, S die Strombahn außerhalb der Lampe, und seien s_1 s_2 die beiden Zweige, in welchen der Strom

---

[1]) Aus einer Notiz der „Deutschen Verkehrs-Zeitung“ ist über weitere praktische Versuche mit dieser elektrischen „Sonnen-Locomotivlampe“, Patent Sedlaczek-Wikullil, welche im Sommer 1881 in Leoben von dem Erfinder vorgenommen wurden, Nachfolgendes zu entnehmen: Strömender Regen beeinträchtigte die Wirkung der Lampe nicht; man konnte von der Maschine aus die Bahnstrecke und die anliegenden Gründe auf 400 bis 500^{m} taghell beleuchtet sehen. In Knittelfeld sah man den Lichteffect, als der Zug von der Station Lorenzen, 6^{km} von ersterer entfernt, abfuhr. Man kann bei dieser Beleuchtung also nicht nur im Umkreise von $^1/_2{}^{km}$ jedes Hindernis von der Locomotive aus wahrnehmen, sondern diese selbst, und somit wird der Zug noch auf eine zwölffach größere Entfernung deutlich signalisirt. (A. d. R.)

den Lichtregulator zu passiren hat, so verhalten sich die Stron
S_1 und S_2 in jenen Zweigen, welche die Widerstände W_1 und W

$$S_1 : S_2 = W_2 : W_1$$

verkehrt wie diese Widerstände.

Befindet sich nun in dem Stromzweige s_1, dessen Leiter für sich einen relativ kleinen Widerstand gegenüber jenem von s mag, das Kohlenpaar eingeschaltet, so wird bei normaler Aus des Flammenbogens der größere Theil des Stromes sich durch kleiner Rest durch s_2 ergießen. Wächst aber mit dem Abbren Kohlenspitzen deren Entfernung, nimmt also W_1 zu, so muss d um so größerer Theil des Gesammtstromes durch s_2 passiren, u Stärke des bei der Wiedervereinigung der beiden Zweigbahnen geleiteten Gesammtstromes bleibt solange und insoweit unveränd er durch die Zweigbahn s_2 noch ungehindert abfließen kann, oh allzusehr in Wärme umzusetzen.

Sind demnach mehrere mit solchen Zweigstromleitungen ve Lampen in einen Stromkreis oder in von diesem derivirte Strom eingeschaltet, so wird durch die Widerstandswirkung des Flammer einer oder der anderen Lampe die Stärke des durch sie pass Gesammtstromes bei zweckmäßiger Dimensionirung der Zweige p nicht mehr beeinflusst, und jede Lampe kann so stetig brennen, die Stetigkeit der Stromquelle und ihr eigener Organismus zuläss kann zudem bei den auf dieses Princip basirten Regulatoren fü lungslichter die in den beiden Stromzweigen circulirenden Strön weder theilweise oder ausschließlich zur Bewegung der Elektrode benützen, indem man in diese Zweigbahnen Elektromagnete ode noide einschaltet, welche direct oder durch Vermittlung von Ü gungsorganen, je nach Bedarf, die Annäherung oder Entfernu Kohlenspitzen bewirken.

Regulatoren, bei welchen außer der Einwirkung der Stron noch ein anderer Bewegungsimpuls, z. B. die Schwerkraft oder kraft für die Verschiebung der Kohlenträger verwendet wird, sind von jenen zu unterscheiden, bei welchen diese Verschiebung ein allein aus dem Unterschiede der Stromintensitäten in den beiden bahnen resultirt. Man nennt die Lampen ersterer Einrichtung gew Nebenschlusslampen, jene der zweiten Art Differe lampen. Außer diesen gibt es indes noch Specialconstru welche sich in keine der beiden Hauptgruppen einreihen lass separat zu betrachten sind.

Da es ganz unmöglich und für unseren Zweck auch nutzlose Arbeit wäre, auch nur den größeren Theil der auf der Ausstellung ungemein zahlreich repräsentirt gewesenen Systeme von Regulatoren für Theilungslichter hier abzuhandeln, sollen im Nachfolgenden nur einzelne, hervorragende Repräsentanten der verschiedenen Arten solcher Theilungslampen besprochen werden, und zwar solche, die sich durch verhältnismäßige Einfachheit und Sicherheit der Functionirung praktisch bewährt haben.

Unter den Nebenschlusslampen sind hier vor allem die Weston-Möhring-Lampe und die Brush-Lampe, unter den Differential-Lampen die von Siemens und die von Křižik-Piette, und unter den Specialampen die Lampe von Gülcher und die Regulirvorrichtung von Brockie zu erwähnen.

1. Nebenschlusslampen.

Die Weston-Lampe ist in Fig. 43, ihr Regulirmechanismus in vergrößertem Maßstabe in Fig. 44 dargestellt. Die Regulirung wird hier durch den U-förmigen Elektromagnet MM und die zu ihm gehörige, an den Federn ff suspendirte Armatur A einerseits und durch die Schwere des oberen Elektrodenträgers anderseits bewirkt. Die beiden Schenkel des Elektromagnetes sind sowohl von der Hauptstromleitung als auch von dem Nebenschluss, und zwar von der ersteren in einer Spule s_1 aus dickem, isolirtem Kupferdraht, von der zweiten in zwei zusammengeschalteten Spulen s_2 und s'_2 aus ebensolchem, aber dünnem Drahte umflossen. Die Windungen von s_1 sind jenen von s_2 und s'_2 entgegengesetzt entwickelt, so dass die in der Hauptbahn und im Nebenschlusse circulirenden Ströme entgegengesetzte Wirkungen auf den Kern des Elektromagnetes ausüben müssen, und es von dem Verhältnisse ihrer Intensität abhängt, ob A von M mit mehr oder weniger Kraft gehoben oder aber entlassen wird.

Als Gegenwirkung strebt die an dem Winkelhebel w befestigte Spiralfeder x die Armatur A immer wieder in ihre Ruhelage zurückzuführen, so dass aus dem Spiele der beiden einander opponirenden Effecte von M und x gewissermaßen ein stetiges Pendeln von A nach auf- und abwärts resultiren muss. Durch diese Bewegung wird aber auch der um o drehbare Hebel H, der bei u eine Öffnung zum Durchgange des oberen Kohlenträgers besitzt, nach auf- oder abwärts mitgenommen, welche Bewegung durch die bremsende Wirkung eines an der Armatur gleichzeitig befestigten, in dem Glyceringefässe G spielenden Verdrängungskolbens möglichst stetig gemacht werden kann.

Der obere Kohlenträger kann frei nach abwärts fallen, sobald seine tiefste Stellung hat, während beim Heben von *H* die Durchgang öffnung *u* mehr oder weniger schief gestellt wird und dem sonst sen recht geführten Kohlenträger damit eine mehr oder weniger eingeeng Passage, also auch mehr oder weniger Reibung an den Wänden biet und die Fallbewegung des Kohlenstabes ganz aufhebt oder verzöge Wird *H* über ein gewisses Maß gehoben, so ist die Reibung in *u* groß, dass der Kohlenhälter selbst nach aufwärts mitgenommen u die obere Kohlenspitze von der unteren entfernt werden kann.

Stellt man sich nun zunächst die Lichtmaschine und Lampe i Ruhezustande vor, so ist der obere Kohlenträger, so weit er konn herabgesunken, und die beiden Kohlenspitzen berühren sich. Lässt m die Lichtmaschine angehen, so wird bald *M* durch die prävaliren Wirkung des Hauptstromes auf den Eisenkern bis zum Maximum a geregt, *A* wird energisch gehoben, nimmt *H* und den oberen Kohle träger mit und der Lichtbogen wird etablirt.

In dem Maße aber, als sich dieser bildet, wird der Widersta in der Hauptstrombahn größer, der Hauptstrom also schwächer und d Nebenschlusstrom verstärkt, so dass die ursprünglich große Differe zwischen den Wirkungen dieser beiden Ströme auf *M* allmälig herabgese und endlich so klein wird, um nur eben die Armatur und den Hebel *H* solcher Stellung festzuhalten, dass die Bremsung bei *u* der Schwere d oberen Kohlenhälters das Gleichgewicht hält.

Wenn die Widerstände der beiden Spulenzweige und die Span kraft der Spiralfeder *x* (durch die Schraube *r* regulirbar), sowie Dimensionen der einzelnen Regulirungsorgane einander gut angepasst si so soll das Gleichgewicht gerade dann eintreten, wenn der Lichtbog die einer jeweiligen Stromstärke entsprechende günstigste Entwickl gefunden hat.

Wird durch Abbrennen der Kohlen der Widerstand im Hauptstro zweige vermehrt, so ergießt sich ein größerer Stromtheil in den Nebe schluss, der Nebenstrom paralysirt die Wirkung des ohnedies geschwächt Hauptstromes auf den Elektromagnet, die Armatur mit dem Hebel sinkt und der obere Kohlenträger findet in der Öffnung *u* nunme wieder freien Spielraum zur Abwärtsbewegung, bis durch diese d Flammenbogen seine zweckmäßige Länge und das ganze System d Gleichgewichtszustand wiedergefunden hat.

Die Weston-Lampe hat sich auf der Pariser Ausstellung durch ü überraschend ruhiges Licht und durch die äußerst befriedigende Stet keit in der Function des Regulirungs-Mechanismus ausgezeichnet.

Bei dem Regulator von Brush, Fig. 45, 46 und Schema Fig. 47, vertritt ein Solenoid die Rolle des Elektromagnetes in Westons Lampe, während im übrigen die Regulirung selbst in einer ziemlich analogen Weise erfolgt.

Die Solenoidspule enthält in entgegengesetzter Wicklung zwei Spiralen, von welchen die eine, aus dickem Kupferdraht, als Hauptstrombahn, die andere, aus dünnem Drahte, als Nebenschluss fungirt. In der Solenoidhöhlung ist ein hohler schmiedeiserner Stab L, durch die Federn F und F_1 von unten her in Schwebe erhalten, in verticalem Sinne frei beweglich. An dem unteren Ende jenes Stabes ist ein kleiner Haken h befestigt, welcher unter einen aus Messing hergestellten, bei u durch eine Stellschraube niederzuhaltenden Ring r greift. Durch diesen Ring hindurch und durch die Höhlung des Stabes L kann der als oberer Elektrodenträger dienende Messingstab M insolange senkrecht hinuntergleiten, als er nicht durch eine schräge Stellung des Bremsringes r (ähnlich wie der obere Kohlenhälter bei Westons Lampe) und die hiedurch hervorgerufene Reibung daran verhindert wird.

Vor dem Ingangsetzen der Stromquelle ist also jedenfalls der obere bewegliche Kohlenstab dem unteren feststehenden Stabe zugeeilt und es berühren sich die beiden Kohlenspitzen.

Sowie der Strom in die Lampe eintritt, passirt wegen des sehr geringen Widerstandes im Hauptstromzweige der größte Theil des Stromes durch jenen Zweig, und nur ein sehr kleiner Rest durch den Nebenschluss. Der Solenoidkern L folgt also dem durch den Hauptstrom gegebenen prävalirenden Impulse und wird stark nach aufwärts gezogen, wodurch der bei x am Aufwärtssteigen gehinderte, durch h aber links gehobene Ring sich schief stellt, den Messingstab M klemmt und ihn die Aufwärtsbewegung bis zur Entfaltung des Flammenbogens mitmachen lässt.

Sowie dieser Bogen gebildet worden, vermindert sich der Strom in der Hauptstrombahn, während der gegenwirkende Zweigstrom im Nebenschlusse stärker wird. Die anziehende Wirkung des Solenoids lässt so weit nach, dass sie sich mit der Gegenwirkung der gespannten Federn F und F_1 im Gleichgewichte hält, der Bremsring r bleibt nach links erhoben und verhindert vorläufig das Niedersinken des oberen Kohlenhälters.

Erst wenn das Abbrennen der Kohlenspitzen eine weitere Schwächung des Stromes in der Hauptstromleitung bewirkt, wird der noch weiter verstärkte Strom im Nebenschlusse so mächtig, dass die Differenz zwischen den beiden Stromwirkungen im Solenoide nicht mehr hinreicht,

den Eisenkern L in der Höhe zu halten; dieser sinkt, der Bremsring r kommt in die horizontale Lage und der Kohlenträger M kann durch ihn hinabgleiten, bis der Lichtbogen wieder die zweckmäßigste Länge erreicht hat.

Bei den neueren Brush-Regulatoren ist der bewegliche Kohlenhälter außerhalb des Solenoidkernes angeordnet, was nur eine entsprechende Verlängerung des den Bremsring bewegenden Hakens nöthig macht, im übrigen aber an dem Constructionsprincipe nichts ändert.

Um die Bewegung des oberen Trägers behufs Erzielung der nothwendigen Stetigkeit zu dämpfen, ist dieser zudem im oberen Theile hohl und mit Glycerin gefüllt und bewegt sich einem, in sein Inneres tauchenden, oben fixirten Verdrängungskolben entgegen, Fig. 48.

Die Brush-Lampe neuester Form besitzt endlich noch einen Ausschaltemechanismus, welcher den Zweck hat, jede erlöschende Lampe aus dem allgemeinen Stromkreise automatisch auszuschalten und, wenn die Betriebsstörung an der Lampe behoben worden, dieselbe wieder automatisch zu activiren. Diese Ausschaltung, aus dem Schema Fig. 47 zu entnehmen, besteht aus einem Elektromagnete E, der von einem Theile der (in der Figur schwach ausgezogenen) Nebenleitung umzogen ist und dann activirt wird, wenn infolge einer Unterbrechung des Hauptstromes der Nebenstrom eine gewisse Stärke gewinnt. Der Elektromagnet zieht dann einen Anker N an, und eröffnet dadurch, dass dessen Hebel bei z Contact gibt, dem Hauptstrom eine Seitenbahn über 1, 2, 3, z in eine zweite, den Elektromagnet E umkreisende Spirale und von da über 4 und 5 in die äußere Leitung, wodurch die Kohlenstäbe aus dem Stromkreise vollkommen ausgeschaltet werden. Haupt- und Nebenstrom erhalten nun gemeinsam den Anker so lange in der gleichen Position, bis etwa die Störung behoben ist, und der größte Theil des Gesammtstromes wieder die Hauptspule des Solenoids S passiren kann, während wegen des in den Seitenschluss eingeschalteten künstlichen Widerstandes W die Ströme der Ausschaltevorrichtung derart geschwächt werden, dass der Elektromagnet E seinen Anker fallen lässt und den Contact bei z wieder unterbricht.

Der Brush-Regulator arbeitet in seiner neuesten Ausführung in sehr sicherer Weise, und hat die Ausschaltevorrichtung insbesondere den Vortheil, dass eine Beschädigung der dünnen Nebenleitung durch den dieselbe bei einer Unterbrechung der Hauptstrombahn passirenden überstarken Strom, und damit eine zu befürchtende Zerstörung dieser Nebenleitung — also eine gänzliche Unterbrechung der Gesammtleitung — hintangehalten wird. Letzterer Umstand hatte vordem öfter das Erlösche

sämmtlicher mit der beschädigten Lampe in eine Leitung geschalteten Regulatoren zur Folge.

Die einfachen mit Brush-Regulatoren versehenen Lampen functioniren bei Anwendung der 12" (engl.) langen Kohlenstäbe durch 8 Stunden. Wird eine längere Brenndauer gefordert, so werden Doppellampen angewendet, deren jede zwei Paare von Kohlenstäben besitzt. Wenn das erste Paar verzehrt ist, bewirkt eine automatische Umschaltung die Entzündung des Lichtbogens im zweiten Kohlenpaare.

2. Differentiallampen.

Während bei den eben besprochenen Nebenschlusslampen das die Regelung des Lichtbogens bewirkende Organ theils unter dem Einflusse der Wirkungsdifferenzen zweier Theilströme, theils unter jenem einer gegenwirkenden Federkraft steht, wird seine Action bei den eigentlichen Differentiallampen ausschließlich durch die Differenz der Einwirkungen der beiden Stromverzweigungen bestimmt. Bei den verbreitetsten der Differentialregulatoren besteht jenes Organ aus einem durch Gegengewichte oder in sonstiger Weise ausbalancirten, also jedem äußeren Impulse leicht folgenden Eisenstabe, welcher in die Höhlungen zweier voneinander getrennter Solenoidspulen eingreift, welche unter- oder nebeneinander so angeordnet sind, dass ihre Axen in einer Geraden liegen.

Der bekannteste und heute am allgemeinsten benützte Differentialregulator von v. Hefner-Alteneck wirkt nach der in dem Schema Fig. 49 versinnlichten Anordnung in folgender Weise:

Der von a kommende Strom der Dynamomaschine theilt sich, wenn der Lichtbogen etablirt ist oder wenn sich die Kohlenspitzen berühren, bei x und durchströmt zum größeren Theile die dickdrähtige Spule S_1, dann den einen Arm des Hebels opq, geht durch die beiden Kohlenstäbe und kehrt über b in die Maschine zurück. Ein bei weitem geringerer Stromtheil passirt die dünndrähtige Spule S_2, welche einen sehr großen Widerstand darbietet, und schließt sich nach Umgehung der Kohlenstäbe bei y dem gemeinsamen Rücklaufe über b an. Der in den Spulenhöhlungen spielende Eisenstab ee ist mit Hilfe des Hebels opq genau ausbalancirt und hat Geradführungen, welche ihm nur eine senkrechte Bewegung nach auf- oder abwärts gestatten.

Wird die Maschine in Lauf gebracht, während die Kohlenspitzen von einander entfernt sind, so muss der Strom zunächst ausschließlich die Spule S_2 passiren. Der Eisenstab steigt in die Höhe und die Kohlenspitzen kommen durch die Wirkung des Hebels opq zur Be-

längern der Spulen und des cylindrischen Eisenstabes ausgedehnt w
den; nicht mit Nutzen, weil bei Positionsexcessen jenes Stabes die I
wirkung der Spulen nicht mehr allein von der Stärke der Zweigströ
sondern auch von der Stellung des Stabes zu den Spulen beeinflu
also nicht gleichförmig genug zu machen wäre.

Es ist als ein wesentlicher Fortschritt zu betrachten, wenn
Eisenkern so gestaltet wird, dass er auch auf relativ sehr lange Streck
hin die Wirkung der beiden Spulen so erfahren kann, dass seine Bew
gung nur von der Differenz der beiden Zweigströme, nicht aber von
jeweiligen Stellung des Eisenkernes der Spulen bestimmt wird. Ei
solche Form haben die Eisenkerne bei der Differentiallampe v
Křižik und Piette durch ersteren erhalten, wodurch der Forti
der immerhin etwas complicirten und zu Störungen Veranlassung gebend
Hilfsvorrichtung von Hefner's Differentiallampe ermöglicht wurde.

Durch diese Vereinfachung ist die Křižik-Piette'sche Differenti
lampe sozusagen das Ideal der Differentiallampen geworden, und v
dient — selbst abgesehen von der Vollkommenheit ihrer constructiv
Durchführung und von ihrer praktischen Leistungsfähigkeit — sch
darum besondere Beachtung, weil durch sie das für die Theilung
elektrischen Lichtes bahnbrechende Princip der Differentialregulirung
der einfachsten und elegantesten Form zur Durchführung kommt.

Bei der von v. Hefner angewendeten cylindrischen Gestalt
Eisenkernes (Fig. 51) hängt bekanntlich die Stärke der Einwirkung ein
den Kern umgebenden Solenoidspule von der Stellung des Kernes
der Spule ab; sie ist ein Minimum, wenn die Mitte des Eisenstab
sich in der Mitte der Spulenhöhlung befindet, und ein Maximum, we
das eine Ende des Stabes mit der Mitte der Spule übereinfällt.

Wird aber das Querprofil des Eisenstabes, wie bei Křižik's Lamp
nach beiden Seiten hin in einer durch Fig. 52 bis 54 angegeben
Weise reducirt, also der Stab beiderseits zugespitzt, so kann die stä
kere Anziehung, welche die Spule in dem letzteren der vorgenannt
Fälle auf den Stab ausübt, vermindert, und die minimale Action im er
genannten Falle vermehrt werden, so dass dann der Eisenkern in je
Lage zur Spule von dieser in demselben, und zwar in solchem Gra
angezogen wird, wie es durch die Stärke des die Spule passirend
Stromes bedingt ist. Stellt man sich bei Betrachtung der Schen
Fig. 52 bis 54 vor, die Ströme, welche die beiden Spulen S_1 und
des Regulators passiren, hätten in einem Momente die gleiche Stär
so ist leicht aus jenen Figuren zu entnehmen, dass der Stab in je

seiner Positionen zwischen den beiden Spulen im Gleichgewichte erhalten werden muss.

Die nähere Einrichtung und der Stromlauf der Křižik-Piette'schen Lampe sind aus Fig. 55 zu ersehen.

Hier stellt *e* den in eine cylindrische Messingröhre eingeschlossenen und mit dieser innerhalb der Büchse *B* auf- oder abwärts beweglichen Eisenstab vor. Die zugleich als oberer Kohlenhälter fungirende Röhre ist durch zwei Schnüre, welche an den Rollen *rr* fixirt sind, befestigt, während die an den Rollen *r'r'* fixirten Schnüre *ss* den die untere Kohlenelektrode haltenden Querarm *q* tragen. Es sind hiebei zugleich der obere und untere Träger durch ihre die Rollenpaare in verschiedenem Sinne beeinflußenden Drehungsmomente gegenseitig ausbalancirt.

Durch diese Vorrichtung wird zunächst erreicht, dass sich die beiden Kohlenstäbe bei Action der Spulen auf den Eisenkern entweder einander nähern oder voneinander entfernen müssen. Da aber die Rollen *rr* beiläufig den doppelten Durchmesser jener *r'r'* haben, so rückt die obere (+) Elektrode, ihrer raschen Abnützung entsprechend, etwa doppelt so schnell nach abwärts, als die untere (—) nach aufwärts, und der Mittelpunkt des Lichtbogens bleibt an seiner Stelle.

Was den Stromlauf in dieser Lampe betrifft, so passirt, wenn sich die beiden Kohlenspitzen noch nicht berühren, nach dem Einleiten des Stromes dieser ausschließlich die dünndrähtige Nebenspule S_2 und geht mit Umgehung der Kohlenstäbe weiter. Indem die Spule S_2 aber den oberen Kohlenhälter nach abwärts zieht, gelangen endlich die Kohlenspitzen zur Berührung und die Hauptstromleitung wird geschlossen, wodurch der Strom nunmehr zum größeren Theile die Spule S_1 durchfließt, und dadurch das Hinaufziehen des oberen Kohlenstabes — die Entfaltung des Flammenbogens — einleitet.

Das Gleichgewicht zwischen beiden Spulenwirkungen tritt ein, wenn der Flammenbogen die richtige Länge hat, das Überwiegen der Spulenwirkung von S_1, wenn der Bogen zu kurz, jenes der Wirkung von S_2, wenn er zu lang ist.

In den Hauptstromkreis ist auch noch die Spule eines Elektromagnetes *M* eingeschaltet, welcher den Zweck hat, im Falle einer Unterbrechung des Hauptstromes einen Theil des Nebenstromkreises, welcher dünne Drahtwindungen enthält, und durch das Passiren des Gesammtstromes gefährdet werden würde, für die Strompassage abzusperren.

Ist der Hauptstromkreis von einem Stromtheile durchflossen, so zieht nämlich der Elektromagnet *M* einen Anker an und der doppelarmige Ankerhebel *xy* gibt weder bei *x* noch bei *y* Contact.

unterbrochen, so gibt jener H
x und y Contact und der Nebens
über 2, 3 und 4 nur einen (dickdräht
geht über x, y und 5 in die Außenlei
Theil von S_1 ausgeschaltet ist.

Hauptstromes ist von 1 über 2, durch S_1 un
M zu der Büchse B und dem in ihr
Kohlenträger, durch die obere und untere H
über 6, 7 und 5 in die Außenleitung.

passirt, wenn der Hauptstrom nicht gera
über 2, 3, 4, 7 und 5 nach außen, in
aber so, wie es vorhin erklärt worden ist.

Ausstellung war die Křižik-Piette'sche La
Rücksicht auf die Zungenschwierigkeiten, welche
des Erfinders in Frankreich bereitet, unter
Pilsen") in vielen Exemplaren in Function
in jeder Hinsicht glänzend bewährt.

erwiesenermaßen auch in horizontaler und h
in jeder beliebigen schiefen Lage angeordnet,
tadellos functionirt, so dürfte sie sich be
Foyers selbst für Projectoren eignen, die
haben, wenn diese Neigung nicht etwa wäh
sehr variirt wird.

Siemens-Hefner'sche Differentiallampe wird heute
einem Foyer, und zwar dadurch hergestellt,
Kohlenhälter in eine Hülse fasst, aus welcher
Kupferring nur der zugespitzte oberste Theil
her durch eine Spiralfeder (nach Art der Wa
aufwärts gedrückten Kohlenstabes hervortreten
besprochenen Nebenschluss- und Differentialla
unbeschränkte Wahl in der Etablirung der
aus zu activirenden Theilungslichter. Man kann
alle hintereinander oder nebeneinander oder, w
Fig. 56, theils hinter-, theils nebeneinander schalten, w
und die zulässige elektrische Spannung der Dynamos
Je mehr Lampen hintereinander in einen und dens
geschaltet werden sollen, desto höher muss jene Span
gefährlicher wird eine zufällige Einschaltung des m
in eine durch Isolationsmängel freigegebene Z

Wiewohl nun schon über 20 Lampen in einen Stromkreis geschaltet worden sind, ohne dass wesentliche Übelstände sich ergeben haben, so dürfte die genannte Zahl doch auch schon die Grenze repräsentiren, welche in jener Hinsicht nicht überschritten werden sollte. Geschieht dies doch, wie z. B. bei vielen der Brush'schen Installationen, wo bis 40 und mehr Lichter in einem Stromkreise entzündet werden, so ist ein beständig schwankendes, zuckendes Licht der Einzelnlampen und eine hohe Gefährdung der persönlichen Sicherheit durch die hochgespannten Ströme die Folge davon.

Man las erst kürzlich in den „*Times*" von einer in England ausgeführten Brush'schen Lichtinstallation, bei welcher 117 Lampen in einen Stromkreis geschaltet waren, und wo durch unvorsichtige Berührung der Drähte ein Mann augenblicklich getödtet wurde [1]).

3. Lampen für Parallelschaltung.

Theils in Rücksicht auf eine mindere Gefährlichkeit des Betriebes, theils um das Auslöschen und Abdämpfen ganzer Lampenserien, wie z. B. für Sceneneffecte bei elektrischer Beleuchtung von Theatern, ohne Anwendung künstlicher Widerstände zu ermöglichen, wird heute in vielen Fällen die Parallelschaltung der Lampen vorgezogen, wenngleich diese Schaltweise, bei welcher jede Lampe in einer Zweigschaltung brennt, einen viel höheren Aufwand an Leitungsmaterial erfordern muss.

Unter den ausschließlich für Parallelschaltung berechneten Constructionen von Theilungslampen ist als die hervorragendste die von Gülcher in Biala zu nennen, welche ungemein einfach ist, auch bei Einzelnlichtern mit constantem Focus sich verwenden lässt, und mit so schwachen Strömen betrieben werden kann, dass selbst das Berühren der blanken Drahtstellen gefahrlos erscheint.

Diese Lampe, Fig. 57, besitzt als oberen (+) Kohlenträger eine eiserne, zwischen Gleitrollen geführte prismatische Stange *F*. Diese Stange ist mit dem Träger der unteren (—) Kohle durch über das Rollensystem *Rr* geführte Schnurläufe so verbunden, dass sie, indem sie sinkt, den unteren Kohlenhälter, entsprechend der halb so schnellen Consumtion der negativen Kohlenspitze, um den halben Weg emporhebt.

Wenn keine andere Kraft eingreift, so nähern sich durch Übergewicht von *F* die Kohlenspitzen bis zur Berührung. Wird aber der

[1]) Ein Gleiches geschah bei einem unlängst stattgehabten Localfeste in Paris, wo zwei Männer mit Umgehung des Eintrittsgeldes über eine Einzäunung stiegen und hiebei mit der dort befindlichen Drahtleitung in Berührung kamen. Sie blieben sofort todt. A. d. Red.

Strom bei a eingeleitet, so ist derselbe zunächst gezwungen, durch den Träger B und den Ring C in die Windungen des um die Achse x drehbaren Elektromagnetes M einzutreten, worauf er durch den Eisenkern desselben zu dem an diesem gleitenden Eisenstabe F und durch die beiden Kohlenstäbe und die Achse einer metallischen Gleitrolle des unteren Stabes zu dem mit der Austrittsklemme b verbundenen Drahte gelangt. Der Elektromagnet wird activirt, sein längerer Theil durch die Wirkung des eisernen Ankerblockes m nach abwärts gezogen, der linke, kürzere Theil aber gehoben, und nimmt mit Hilfe der bogenförmig abgerundeten Endigung seines Eisenkernes die magnetisch an ihn geheftete (sozusagen verzahnte) Stange F mit, wodurch der Lichtbogen sich entfalten muss.

Hat der Lichtbogen die gehörige Länge, so halten die Wirkung des Ankers m und die Gegenwirkung des Übergewichtes von F und des Druckes der an dem Winkelhebel w befestigten, durch die Schraube r_1 mehr oder weniger zu spannenden Feder o einander die Wage, und das System steht so lange still, bis durch das Abbrennen der Kohlenspitzen der Widerstand des Lichtbogens vermehrt und der Strom geschwächt wird. Infolge dessen drückt die Feder o den Elektromagnet links nach abwärts, senkt dadurch den oberen Kohlenstab oder unterstützt vielmehr dessen Eigenbewegung, so dass sich die Kohlenspitzen wieder einander nähern müssen.

Die Hubhöhe des pendelnden Elektromagnetes wird durch die Stellung der Stange h, welche mit Hilfe der Schraube s regulirt werden kann, begrenzt; die stoßweise Action des Pendelkörpers aber wird durch die magnetische Bremse R_1 vermieden, welche aus einem an der Feder e hängenden kleinen Stücke weichen Eisens besteht, das unter dem Einflusse des magnetisch werdenden Eisenkernes selbst magnetisch inducirt wird, und durch seine Anziehung den zu raschen Aufschlag des Kernendes gegen den Ankerblock m verhindert. Durch diese magnetische Dämpfung wird die Function des Regulators eine stetige, sein Licht ruhig und gleichförmig.

Die Gülcher'sche Lampe hat auf der Pariser Ausstellung neben der Eigenartigkeit ihrer so sinnreichen als einfachen Construction durch die Sicherheit und Gleichmäßigkeit ihrer Arbeit und ihr mildes, unveränderliches Licht geradezu Sensation gemacht. Auf die eigenthümliche Schaltweise der Lampen Gülchers komme ich noch zu sprechen, wenn die Theilbarkeit des elektrischen Lichtes im allgemeinen erörtert werden wird.

4. Mechanische Regulatoren.

Neben den durch die Stromwirkung selbst direct activirten Regulatoren gibt es heute schon eine ganze Reihe von Regulirvorrichtungen, bei welchen der zweckmäßige Abstand der Kohlenspitzen entweder auf eine rein mechanische von der directen Stromwirkung unbeeinflussten Weise erhalten, beziehungsweise wiedergegeben wird, oder aber durch die geometrische Anordnung der einzelnen Organe, insbesondere durch die Lage oder den gebundenen Gang der Kohlenstäbe von Hause aus gesichert ist.

Zu den mechanischen Regulatoren gehört gewissermaßen schon die zweite Construction von Sedlaczeks Lampe, wo ein an der Welle der Lichtmaschine sitzender Pendelregulator den Abstand der Kohlenspitzen indirect herbeiführt. Weil aber der Gang des Regulators, ebenso wie der Gang der Lichtmaschine, von dem Widerstande des Flammenbogens in der Lampe beeinflusst wird, so geschieht auch bei dieser Lampe die Regelung des Lichtbogens in letzter Linie durch die mit den Schwankungen der Lichtbogenlänge bedingte Schwankung der Stromstärke, und der Pendelregulator ist eben nicht mehr regulirendes Initial-, sondern Zwischenorgan.

Eine von der Stromstärke unabhängige, rein mechanische Regelung des Lichtbogens lässt sich nach der von Brockie angegebenen Methode dadurch erreichen, dass man in einen, von der Stromleitung der Lampe abgezweigten (oder vielleicht besser in einen ganz abgesonderten) Stromkreis (Schema Fig. 58) einen Elektromagnet E und einen Stromunterbrecher J einschaltet, welch letzterer, von der Dampfmaschine oder einem anderen Motor bewegt, in periodischer Folge (etwa alle Minuten oder noch öfter) den Stromlauf des Elektromagnetes für eine ganz kurze Zeit unterbricht. Diese Unterbrechung genügt, um den Anker des Elektromagnetes abfallen zu machen und dadurch ein zangenartig (ähnlich den zum Heben von Werkstücken dienenden Steinklauen) wirkendes Greifwerk g auszulösen, welches den oberen Kohlenträger inzwischen festgehalten hat, nunmehr aber loslässt, wodurch derselbe bis zur Berührung der Kohlenspitzen herabsinken muss. Da aber die durch den Interruptor J bewirkte Stromunterbrechung nur ganz kurze Zeit währt, so wird unmittelbar nach erfolgter Berührung der Kohlenspitzen der Anker mit dem Greifwerke wieder gehoben, und stellt durch das Mitheben des oberen Kohlenstabes den Lichtbogen wieder her.

Bei mehreren Lampen sind die Interruptoren der Zweigstromkreise so gestellt, dass die Unterbrechungen in den einzelnen Lampen alternirend erfolgen.

Auf der Pariser Ausstellung war eine ganze Serie solcher Brockie'schen Lampen allabendlich nebeneinander in Thätigkeit, und musste man auf das bei jeder einzelnen Lichtbogenregulirung eintretende geringe Zucken des Lichtes meist erst aufmerksam gemacht werden, um es zu bemerken, so dass das theoretische Bedenken gegen diese ruckweise Regulirung, wahrscheinlich infolge der außerordentlich kurzen Regulirungsdauer, praktisch widerlegt erscheint.

5. Elektrische Kerzen und mit diesen verwandte Regulatoren.

Zu den Vorrichtungen für elektrische Lichter, bei welchen der richtige Abstand der beiden Kohlenspitzen entweder schon durch die räumliche Lage der beiden Kohlenstäbe zumeist ohne ein anderes Hilfsmittel, oder aber durch eine einfache Gleitbewegung der Kohlenstäbe in fixirter Bahn gesichert wird, gehört eine Reihe von Apparaten, welche man elektrische Kerzen oder *bruleurs* nennt und die mit diesen sehr verwandte *Lampe soleil* von Clerc und Leroux, welch letztere aber schon als eine Übergangsform zu den Incandescenzlichtern betrachtet werden kann, und von manchen auch unter diese letzteren gerechnet wird.

Unter den elektrischen Kerzen nimmt heute noch das Prototyp derselben, die **Jablochkoff'sche Kerze**, die praktisch bedeutsamste Stelle ein. Man weiß, dass bei dieser Vorrichtung zwei Kohlenstäbe parallel zu einander gestellt, durch eine schwer schmelzbare isolirende Substanz, am besten Gyps, von einander getrennt, und mit Hilfe kupferner Fassungshülsen mit zwei Schaltklemmen verbunden werden, durch welche man die Ströme von der Maschine einleitet. Die freien Enden der Kohlenstäbe werden schließlich noch durch ein dünnes Kohlenstäbchen miteinander verbunden, welches dazu dient, durch sein Ergühen im Momente des Stromschlusses die Kerze zu entzünden, beziehungsweise, indem es sofort verbrennt, den Flammenbogen zu entfachen, welcher sich nach Maßgabe der Kohlenconsumtion und der dazwischen befindlichen Isoliermasse nach und nach an beiden Stäben nach abwärts zieht und dessen Ausdehnung durch die laterale Entfernung der Kohlenstäbe von Hause aus gegeben sein soll.

Man kann zwar die Jablochkoff'sche Kerze auch durch gesetzmäßig wechselnde Ströme betreiben, wobei der positive Kohlenstab stärker sein muss, als der negative, um der ungleich raschen Consumtion der beiden Kohlenspitzen zu entsprechen. Das Abbrennen der Kohlenstäbe erfolgt aber dann doch nicht gleichförmig genug, um man sich daher schon seit Jahren für die wechselnden Ströme

Wechselströmen entschieden, welche die Benützung gleich starker Kohlenstäbe erfordern und eine sehr regelmäßige und egale Consumtion des Kohlenpaares sichern.

Die Jablochkoff-Kerze ist in Fig. 59 dargestellt; ihr Typus blieb seit dem Jahre 1878 unverändert.

Bei einer Länge von $0{\cdot}27^m$ der Kohlenstäbe brennt die Kerze etwa 2 Stunden lang, so dass bei längerer Beleuchtungsdauer die Anordnung mehrerer Kerzen auf einem Candelaber und die Umschaltung des Stromes von der abgebrannten zu einer neuen Kerze nothwendig wird.

Die automatischen Vorrichtungen, die man hiezu ersonnen hat, haben sich nicht recht bewährt, und auch von der Thatsache, dass von mehreren in Zweigstrombahnen parallel geschalteten, aus einer Stromquelle, also mit Theilströmen bedienten Kerzen immer jene den größten Theil des Stromes empfängt, welche dem Strome den geringsten Widerstand bietet, und also diese Kerze zuerst entzündet und consumirt werden muss — konnte man nicht profitiren, weil durch die Stromzweige in den Reservekerzen zuviel Verluste entstanden wären.

Man ist also auch heute noch zumeist darauf angewiesen, die erforderliche Umschaltung von Hause aus durch eigene Commutatoren zu bewirken.

Die Einrichtung der Kopfplatten an den Candelabern der Jablochkoff-Kerzen in schematischer Verbindung mit der im Fuße des Candelabers situirten Umschaltevorrichtung wird aus Fig. 60 ersichtlich, in welcher $r_1\ r_2\ r_3\ r_4$ die Klemmbacken der gemeinsamen Rückleitung R, $h_1\ h_2\ h_3\ h_4$ aber die untereinander isolirten, durch die um x mit Hilfe eines Schlüssels drehbare Commutatorzunge Z mit der Hinleitung H alternirend zu verbindenden Klemmbacken vorstellen. In der Klemmvorrichtung $h_4\ r_4$, welche bei der skizzirten Stellung des Commutators eben mit der Strombahn HR in Verbindung steht, ist eine Kerze eingeschaltet.

Von den Jablochkoff-Kerzen können je nach der Spannung des Stromes mehrere in einen Stromkreis geschaltet werden; im übrigen werden die einzelnen Stromkreise wieder jeder für sich aus den früher beschriebenen Wechselstrommaschinen (Theilungslichtmaschinen, separat mit Wechselströmen bedient.

Die Lichtstärke der Jablochkoff-Kerzen soll bei gegebener Länge des Lichtbogens und gegebener Stromstärke eine größere sein, als jene der vorbeschriebenen Regulatoren, weil hier die isolirende Substanz, ähnlich wie die Kalkcylinder beim Drummond'schen Lichte, in hohe Glut kommt und [illegible]

Die bereits seit drei Jahren installirte Beleuchtung des Opernplatzes, der avenue de l'opéra und des *place du théâtre français* in Paris erfolgt durch 48 Jablochkoff-Candelaber, welche durch drei Theilungslichtmaschinen in 12 separirten Stromkreisen gespeist werden.

Unter den hervorragenden Beleuchtungseinrichtungen der Jablochkoff-Gesellschaft (*Société générale d'électricité*), bei welchen insgesammt (Herbst 1881) schon 3500 Lampen fungirten, ist auch als eine besonders imposante die des Hippodroms in Paris zu erwähnen. Hier wird ein 105^m langer, 70^m breiter und 25^m hoher Raum von 60 Kerzen (je 20 durch eine Wechselstrommaschine betrieben) mit einem Arbeitsaufwande von 160 Pferdekräften und mit einer Gesammtlichtstärke von 12.000 Carcel-Brennern allabendlich erleuchtet.

Was der Beleuchtung mit Jablochkoff-Kerzen auch in Hinsicht auf eine kriegstechnische Verwendung eine besondere Bedeutung verleiht, ist die ungemeine Einfachheit in der Einrichtung und die Leichtigkeit der Bedienung dieser Lichter, bei welchen jeder Regulirungsmechanismus fehlt. Wo es sich um die improvisirte nächtliche Beleuchtung von Arbeitsplätzen mit elektrischen Theilungslichtern handelt, ist es von evidentem Vortheil, die Lichtträger selbst in einer so compendiösen, leicht zu etablirenden und von jedem Laien leicht zu überwachenden Form zu haben, wie sie die Jablochkoff-Kerze bietet.

Unter der großen Zahl elektrischer Kerzen anderer Systeme, welche sich insgesammt durch das Fehlen der isolirenden Substanz zwischen den Kohlenstäben von der Jablochkoff'schen unterscheiden, ist die elektrische Kerze von Jamin und zwar deshalb zu erwähnen, weil sie bei der Pariser Ausstellung zu zahlreichen Beleuchtungs-Installationen verwendet war.

Die Kerze von Jamin (Schema Fig. 61) besteht aus zwei während des Brennens parallel zu einander angeordneten Kohlenstäben $a\,b$, $a'\,b'$, an deren freien Enden der Flammenbogen zunächst dadurch gebildet wird, dass sich diese Endigungen in der Ruhestellung berühren und durch eine elektromagnetische Wirkung beim Einleiten des Stromes voneinander entfernt werden, und bei welchen dem Flammenbogen die Stellung an den sich consumirenden Kohlenstabenden durch die richtende Einwirkung des die Stäbe mehrfach umkreisenden eigenen Stromlaufes gesichert bleibt.

Bei dem Jamin-Brenner ist zunächst eine Batterie aus drei oder mehreren Kohlenstabpaaren $k\,k$, Fig. 62, zu bemerken, deren jeder aus einem festen und einem um seinen Fixpunkt m drehbaren Kohlenstabe besteht. Die Kohlenpaare sind gemeinsam an einer Schieferplatte be-

igt, hängen von dieser nach abwärts und werden von mehreren bis 20) Lagen feinen isolirten Kupferdrahtes umzogen, welcher in ei Rinnen *R* und *G*, erstere aus Kupfer, letztere aus weichem Eisen, ettet sind. Diese letztere dient zugleich als Elektromagnet und wirkt ittelst eines Ankers und Hebelwerkes auf die beweglichen Kohlenstäbe ebend ein, sobald ein Strom in die Drahtspule geleitet wird.

In der Ruhelage berühren sich die Kohlenspitzen jener Kerze, elche zunächst fungiren soll, während die der anderen um ein geringes tal von einander abstehen. Wird der Strom eingeleitet, so findet er urch das erste Kohlenpaar Schluss; der Elektromagnet *G* wird activirt, ol durch die Bewegung seines Ankers der drehbare Kohlenstab des ten Paares so weit von seinem Nachbar entfernt, dass sich der Lichtgen entfaltet. In dieser Lage bleibt das erste Kohlenpaar, bis es conmirt ist, worauf sich der Strom unterbricht. Das Abfallen des Ankers ingt nun den beweglichen Kohlenstab der Nachbarkerze in Contact it seinem Nachbar, worauf der Stromschluss und die den Flammenogen entfaltende Ankerbewegung aufs neue erfolgt u. s. f. Die Kerzen nnen also von unten nach oben und lösen sich selbstthätig ab, bis ch die letzte Kerze verbraucht ist.

Man kann leider nicht sagen, dass dieser so sinnreiche Mechanisus in der Praxis sehr befriedigt hätte. Das Licht der Jamin-Kerzen ist sich während der Ausstellung wegen der fortwährenden Intensitätsschwankungen, wegen seiner auffälligen Zuckungen und wegen eines oft iederkehrenden störenden Klappergeräusches für Auge und Ohr gleich ngenehm bemerkbar gemacht.

Auch die anderen bekannt gewordenen Systeme elektrischer Kerzen, ie die von Wilde, Rapieff, Siemens, Thurston u. s. w., repräntiren keine Constructionen, welchen eine größere praktische Bedeung als der Kerze von Jablochkoff beigemessen werden könnte.

Als eine eigenthümliche, praktisch wegen ihrer großen Einfachheit eachtsame Construction verdient endlich speciell von unserem Standnkte die *Lampe soleil* von Clerc und Leroux besprochen zu rden.

Dieselbe besteht aus zwei halbcylindrischen Kohlenstäben, welche erhalb eines isolirenden, feuerbeständigen Mediums in Coulissen so geordnet sind, dass sie, ihrer Schwere folgend, sich einem Vereinigungspunkte zu nähern streben, diesen aber wegen der Verengerung der strittsöffnungen nicht erreichen können. Diese Öffnungen liegen an n Boden einer nach außen erweiterten Vertiefung, welche an der

Unterseite des die Stabführungen enthaltenden Blockes Fig. 63 ı ausgearbeitet ist. Die erste Verbindung der beiden einander gen Kohlenspitzen wird wie bei der Jablochkoff-Kerze durch ein K (oder Graphitstäbchen) *g* gebildet; die entgegengesetzten Stabend mit Messinghülsen und Klemmschrauben montirt, um die bieg Leitungsdrähte aufzunehmen.

Der Lichtbogen bildet sich bei der Einleitung des Stromes wie bei der Jablochkoff'schen Kerze; er bildet aber nicht wie bei die vorragende Lichtquelle, sondern es wirkt hier in noch hö Grade die Incandescenz der Isolirschichte, welche hier zudem unsch bar ist, mit. Diese Isolirschichte empfängt übrigens auch alle nac gesendeten Lichtstrahlen und sendet sie nach unten zerstreut zuri dass die Vertiefung des Isolirblockes zugleich als Reflector wirkt.

Das Licht der *Lampe soleil* ist wahrscheinlich wegen eines gehaltes der Isolirmasse kein bläulichweisses, sondern hat einen lichen, warmen, dem Sonnenlichte ähnlichen Farbenton.

Mit der *Lampe soleil* wurde bei der Pariser Ausstellung vor lich ein großer Bildersaal in sehr befriedigender Weise erleuchte sich denn diese Lampe vornehmlich für Beleuchtungen von der aus eignet. Es ist aber gar nicht schwer, durch eine geringe Än in der Disposition, nämlich dadurch, dass man die Kohlenstäbe Coulissen anstatt durch ihr Gewicht, durch Spiralfedertriebe wie l Wagenlaternen bewegen lässt, die Lampe in jeder anderen Positi Verwendung zu bringen. So wird die *Lampe soleil* dort angewen man das Licht nicht direct sichtbar machen, sondern gegen Reflexflächen, z. B. gegen die Decke, gegen Blendwände u. dgl. will, um es wirksam zu zerstreuen.

In der Einfachheit und Widerstandsfähigkeit der Einrichtung die *Lampe soleil* der Jablochkoff-Kerze mindestens an die S setzen sein und sich insbesondere für die nächtliche Beleuchtung Arbeitsplätze, wo man zweckmäßigerweise starke Lichter an hohen etabliren dürfte, mit Vortheil verwenden lassen.

Während bei den bisher beschriebenen elektrischen Lamp galvanische Flammenbogen als die einzige oder doch hauptsäc Lichtquelle anzusehen war, ist es bei der nun zu betrachtenden Ka der elektrischen Lichter vielmehr das Glühen eines festen Körpers, eines Kohlenstäbchens oder Kohlenbügels, welches die Lichtquelle

Während die Flammenbogenlichter für relativ große Licht und eine beschränktere Theilung geeignet sind, gibt die zweite A

cher Lichter, die Glüh- oder Incandescenzlichter, relativ geringere htstärken, erlaubt aber eine viel weitergehende Lichttheilung und rielfältigung der Flammen.

Wie schon durch die *Lampe soleil* ein Übergang zu den Incan-cenzlampen gegeben war, so steht auch noch eine der beiden großen sen, in welche man die Glühlichtlampen untertheilen kann, in naher ehung zu den Flammenbogenlichtern.

II. Halbincandescenzlichter.

Bei dieser ersten Classe — den Lampen mit unvollkommenem Con-— kann nämlich in Erklärung des ihnen zu Grunde liegenden Licht-omens wenigstens ein Lichtbogen von minimaler Ausdehnung neben m glühenden festen Körper als die Lichtquelle angesehen werden, rend bei der zweiten Classe — den Glühlichtlampen mit unvoll-mener Leitungsfähigkeit — die Incandescenz eines festen Körpers ig und allein die Lichtquelle bildet.

Bei den Glühlichtlampen mit unvollkommenem Contacte entsteht Licht durch die Berührung zweier Kohlenstücke von sehr verschie-n Querschnitten, welche man nach den von Werdermann gemachten dien so zu wählen hat, dass sich der Querschnitt der positiven Kohle jenem der negativen etwa wie 1 : 64 verhält.

Bei Einhaltung eines mindestens so großen Unterschiedes in den hlendimensionen wird der dickere Kohlenkörper fast gar nicht mehr zehrt, und das Licht bildet sich fast ausschließlich durch das Erglühen dünnen Kohlenstabes an und zunächst der Berührungsstelle.

Schon wenn man successive den Querschnitt der negativen Kohle genüber jenem der positiven bei einem Flammenbogenlichte größer größer nimmt, lässt sich constatiren, dass der Widerstand an der rgangsstelle mehr und mehr wächst. Man muss bei gegebener Strom-rke den Abstand der Kohlenspitzen um so geringer machen, je größer der rschnittsunterschied zwischen der + und — Kohle ist, um ein stetiges ht zu erzielen. Von dem vorerwähnten Querschnittsverhältnisse an endlich eine stellenweise Berührung der Spitzen oder eine unmessbar ne Ausdehnung des Lichtbogens gesetzt werden, um Licht zu erhalten.

Eine der einfachsten und praktischesten hieher gehörigen Construc-en ist die Werdermann-Lampe, Fig. 65, welche auf der Pariser stellung in der von Napoli ihr gegebenen Anordnung vielfach zur uchtung verwendet wurde.

Bei dieser Lampe wird der Kohlenstab x in einer federnden llhülse H, welche zugleich den Contact mit der einen Schaltklemme

vermittelt, durch das mit einem Schnurlaufe und zwei festen Rollen
combinirte Gewicht P continuirlich gegen die Kohlenscheibe Z gepre
welche durch den sie umschließenden, an dem Ständer S befestigt
Kupferring mit der entgegengesetzten Polklemme leitend verbunden
Der Theil des Kohlenstabes zwischen dem Ende von H und der Scheibe
wird von dem Strome passirt und bildet, die Contactstelle an der let
teren zumeist, den incandescirenden Theil des Systems.

In dem Maße, als der Kohlenstab oben am Contacte abbren
wird er von unten nachgeschoben; die Kohlenscheibe dient zugleich
Reflector, um das Licht nach unten zu zerstreuen.

Von der mit der Werdermann-Lampe concurrirenden Lampe v
Reynier sei hier nur jener neueste Typus beschrieben, welcher au
für kriegstechnische Zwecke sehr geeignet sein dürfte, indem er sic
vermöge der einfachen und sehr soliden, gegen äußere Alteration
relativ unempfindlichen Construction sowohl für Signalgebung, als au
für Theilungslichter in beschränkten Räumen verwenden lässt.

In dieser neuesten Form ist die Lampe von Reynier in Fig. 6
dargestellt, in welcher $a\,a$ das etwa $2{\cdot}5^{mm}$ dicke Kohlenstäbchen und
die aus Graphit hergestellte Contactplatte bedeutet, gegen welche jene
Stäbchen in einer cylindrischen Messingröhre mit engem Führungsthei
durch das eigene Gewicht herabsinkend, sich anpresst. Ein in eine
Graphitknopf i endigender Contacthebel h, um die Achse o drehbar un
infolge des Zuges der Spiralfeder f mit dem Kohlenstabe $a\,a$ laterale
Contact nehmend, begrenzt nach oben hin jenes kurze Stückchen de
Stabes, welches von dem bei der Klemme N eintretenden, über $o\,k$
und b passirenden und bei der Klemme S austretenden Strome zum
Glühen gebracht wird.

Die Incandescenzlampe von Reynier dient zur Activirung jene
Signalreflectoren von Mangin, welche in der französischen Armee syste-
misirt sind, und deren ich im übrigen schon in dem Aufsatze „Übe
elektrische Lichtmaschinen für Kriegszwecke“ (siehe diese „Mittheil-
lungen“, Jahrg. 1879, G. A. Seite 183 u. ff.) Erwähnung gethan habe.

In ihrer Anwendung für Theilungslichter können 11 Reynier-Lampen
durch eine Gramme-Maschine mit einem Motor von $3^1/_2$ Pferdekraft
betrieben werden, und zeigen hiebei einen Gesammtlichteffect von etwa
130 Carcel-Brennern, eine Leistung also, welche hinter jener der Flam-
menbogen-Regulatoren weit zurückbleibt.

Ein Vortheil dieser Art von Incandescenzlampen liegt aber in den
von Zuckungen und Intensitätsschwankungen viel freieren Lichte, dann
in der Möglichkeit, durch Einschaltung von Widerständen die Licht

e ohne Beeinträchtigung der Function nach Bedarf herabzusetzen, derlei Lampen besonders für Bühnenbeleuchtung sehr geeignet macht.

Was speciell die Anwendbarkeit der Reynier-Lampe für kriegsische Zwecke anbelangt, so hat sie beim Geben von Lichtsignalen über den Flammenbogen-Regulatoren den Vortheil, dass in jedem nblicke durch Schließung oder Unterbrechung des Stromes das t sofort activirt oder unterbrochen werden kann, was offenbar bei ndung von Flammenbogenlichtern wegen der Zeit, die der Lichtzu seiner jeweiligen Entfaltung braucht, nicht möglich wäre.

Wo ferner zudem, wie in Schiffsbatterien oder Panzerthürmen rtigt werden muss, dass die Flammenlichter, sowohl bei Öl-, Kerzenauch bei elektrischer Beleuchtung, durch die beim Abfeuern der chütze auftretenden Luftströmungen und Vibrationen ausgeblasen den, bieten die Reynier'schen Incandescenzlampen aller Wahrscheinkeit nach das Mittel zu einer stabilen, gesicherten Beleuchtung.

Die Instandhaltung und Bedienung solcher Lampen ist zudem sehr ch, so dass sie auch minder geübten Händen anvertraut werden kann.

Indem hiemit die Besprechung aller jener Kohlenlicht-Regulatoren Lampen abgeschlossen wird, bei welchen Kohlenstäbe als die Lichtger zur Verwendung gelangen, muss noch der Verbesserungen an hlenstäben für elektrisches Licht gedacht werden, welche in der letzten t in der Verfertigung derselben erzielt worden sind. Sie laufen insammt darauf hinaus, die Kohle möglichst dicht, möglichst aschenei und möglichst homogen zu erzeugen.

Während man sich früher der geschnittenen Retortenkohle bediente, den die Lichtkohlen heute zumeist aus Mischungen von Coakspulver, einirtem Ofenruss und einem aus Rohrzucker und Gummilösung ischten Syrup zubereitet, die Masse fein zerrieben, stark comprimirt, Stäbe zerschnitten oder in Stabform gepresst und einem wiederten starken Ausglühen unterworfen (Process von Carré).

Nach Gaudouins Methode, welche heute die besten Lichtkohlen liefert, d das Rohmaterial schon so gewählt, dass die Kohle aschenfrei resultiren ss. Es werden nämlich nach diesem Verfahren kohlenstoffreiche, aschene Körper, wie Fette, Harze, Öle, Theer u. dgl. der trockenen Destillation er Luftabschluss unterworfen, die resultirende Kohle, fein gepulvert, mit flüssigen Kohlenwasserstoffen zu einer homogenen Paste verarbeitet, Formen unter hohem Drucke gepresst und dann stark ausgeglüht.

Von welcher Bedeutung die Qualität der Kohle für den unter t gegebenen Bedingungen zu erzielenden Lichteffect ist, hat Fontaine

Die Enden der Kohlenbügel sind in verschiedener Weise mit Metalldrähten in Contact gesetzt, welche in die Glashülle so eingeschmolzen sind, dass die freien Drahtenden nach außen hervortreten und so mit den metallischen Schaltklemmen, Schaltfedern oder ähnlichen Organen in Verbindung gebracht werden.

Die einzelnen Lampensysteme differiren nur im Rohmaterial, welches für die Herstellung der Kohlenbügel angewendet wird, in der Darstellungsmethode dieser Kohlenkörperchen, in deren Dimensionen, und endlich in der Weise, in welcher man in dem sonst fertig gestellten Glasgefäße das Vacuum erzeugt und sichert.

Von der Einrichtung der Maxim-Lampe gibt Fig. 67 bis 69 die Vorstellung, während die Swan-Lampe in Fig. 70 und die Edison-lampe in Fig. 71 dargestellt sind.

Bei der Maxim-Lampe wird der Kohlenbügel **M**-förmig gestaltet, aus Bristolpapier ausgeschlagen, zuerst schwach verkohlt, an den Platindrähten pp_1 mit Hilfe von Kohlenblättchen ss, Platinscheibchen bb_1 und Schrauben befestigt, in das Glasgefäß eingesetzt und die Platindrähte bei dd_1 eingeschmolzen. Hierauf wird von dem röhrenförmigen Ansatze a aus die Luft aus der Glasbirne mit Hilfe einer Quecksilberluftpumpe entfernt, dann durch Gasolindämpfe ersetzt, welche wieder bis auf 30^{mm} Druck ausgesaugt werden, und in deren Atmosphäre man nun den Kohlenbügel durch Einleitung eines Stromes zu heftiger Glut bringt. Infolge dieses Erglühens wird das Gasolin zersetzt und sein Kohlenstoff scheidet sich in den Poren des Kohlenbügels aus, dessen Masse dadurch erst homogen und fest wird.

Schließlich wird die Glasbirne vollständig evacuirt, der Ansatz a zugeschmolzen, die Eintrittsstellen der Drähte durch Vergießen mit einer Lage Gyps und einer darüber gebrachten Schichte von Schellack oder Copallack versichert, und die Lampe unten mit der den Contact vermittelnden Metallfassung montirt.

Die Herstellung speciell der Maxim-Lampen ist bis in ihre Details dadurch so bekannt geworden, dass dieselben auf der Pariser Ausstellung *coram publico* von Anfang bis zu Ende erzeugt wurden.

Bei der Swan-Lampe hat der Kohlenbogen die Gestalt einer einfachen Schlinge, Fig. 70, ist etwa 10^{cm} lang und an den Enden pincettenartig mit Platindrähten verbunden. Der Bügel ist aus pergamentisirten Baumwollfasern durch Verkohlen in einem mit feinem Kohlenstaub gefüllten Schmelztiegel hergestellt, und wird auch in der Lampe selbst behufs Austreibens der absorbirten Gase durch den Strom, und zwar noch während des Evacuirens ausgeglüht.

Der Kohlenbügel von Edisons Lampe hat die U-Form, ist aus kohlter Bambusfaser hergestellt und im übrigen jenem der Swanpe sehr ähnlich angeordnet und montirt.

Was die Lichteffecte der Vacuumlampen betrifft, so hängen diesen natürlich ebenso von dem Widerstande des Kohlenbügels, als auch der Stärke der zu ihrer Activirung verfügbaren Stromquellen ab, können diese Glühlampen ebensowohl mit gleichgerichteten, als auch Wechselströmen bedient werden.

Nach den von den Vertretern Edisons in der Ausstellung gemachten gaben hätte die Normallampe mit 16 Kerzen Lichtstärke einen Widerstand 125 Ohm, die Lampe von 8 Kerzen Lichtstärke einen solchen von 62 Ohm.

Bei der für Newyork projectirten Central-Beleuchtungsanlage sollen Dampfmaschinen, jede von 150 Pferdestärken, zum Betriebe von eben vielen Lichtmaschinen dienen, deren jede im Stande sein soll, 2400 Zweigleitungen geschaltete Lampen à 8 Kerzen Lichtstärke zu speisen.

Der Widerstand der Swan-Lampen soll im Mittel 60 Ohm betragen, Lichtstärke je nach der Construction und der angewendeten Stromlle 12 bis 25 Normalkerzen und je 15 Lampen sollen zum Betriebe Pferdekraft erfordern. Der Widerstand der Maxim-Lampen wird mit bis 60 Ohm bei einer Leuchtkraft von mindestens 60 Normalkerzen, Kraftaufwand mit einer Pferdekraft für 6 Lampen angegeben.

Für transportable Lichter, welche mit möglichst compenen Stromquellen (eventuell Batterien) zu betreiben sind, und von chen nur die geringe Lichtstärke von wenigen Kerzen verlangt wird, tiren eigene Lampen mit kurzen Kohlenbügeln, von welchen gleich Exemplare in Paris ausgestellt waren.

Eine solche Bergwerkslampe von Swan in der von Crompn construirten Montirung ist in Fig. 72 dargestellt. Die Vacuumne ist von einem starken Glasballon umgeben, der Zwischenraum schen den beiden Glasgefäßen mit Wasser gefüllt, um im Falle des brechens die Glühkohle zu löschen, bevor sie mit der eventuell explove Gasmischungen enthaltenden Außenluft in Berührung kommen kann.

Nachdem seit der Pariser Ausstellung von mehreren Seiten, so auch n dem Privatdocenten der Wiener Universität, Herrn Dr. Puluj, ähnliche ine Vacuumlampen construirt worden sind, welche schon mit dem Strome er sehr compendiös eingerichteten Grenet-, Bunsen- oder Daniellterie von 4 bis 6 Elementen eine Lichtstärke von 3 bis 7 Kerzen liefern, die Möglichkeit gegeben, elektrische Einzelnlichter in einer sehr handen tragbaren Form überall dort zu gebrauchen, wo die Beleuchtung h frei brennende Öllampen sich als unthunlich oder gefährlich erweist.

Neuestens werden sogar schon derlei Vacuum-Incand
lampen kleinsten Formates mit tragbaren Batterien, zunächst,
scheint, nur für photographische Zwecke, in den allgemeinen V
gebracht.

Fig. 73 stellt eine solche Swan'sche Handlampe mit ei
einem Kästchen untergebrachten 5zelligen Chromsäure-Batteri
wie solche von Mr. Paterson (*76, Little Britain, London*) aus
werden, und zur Beleuchtung photographischer Dunkelkammern
Die Glasbirne ist in diesem Falle mit dunkelrothem Glase über
Die Lichtstärke einer Lampe soll jener von fünf englischen N
kerzen äquivalent sein, und wird in der mir vorliegenden Or
quelle [1]) insbesondere der Vortheil gerühmt, den solche Lamp
das Hantiren mit den leichtflüchtigen und brennbaren Flüssigkeite
bieten, mit welchen es der Photograph in der Dunkelkammer o
sonst wenig hellen Räumlichkeiten zu thun hat.

Es ist klar, dass sich derlei tragbare Lampen mit Batterie
sie statt mit dunkelrothen, mit farblosen Gläsern versehen sin
etwa an dem gebrechlichsten Theile (der Glasbirne) noch eine
kugel aus starkem Glase erhalten, ohneweiters zu Sicherheits
für Spiritus- oder Petroleummagazine, aber auch für Bergwer
für viele andere Localitäten mit Vortheil verwenden lassen.

Diese Beleuchtungsart kann insbesondere für gewisse krie
nische Zwecke, als Beleuchtung von Minengängen, Pulvermag
Pulver- und Proviantkammern auf Schiffen und wahrscheinlich au
Panzerthürmen von großem Vortheile sein, und im letzteren
möglicherweise die einfachste Lichtquelle schaffen, welche von de
Abfeuern der Geschütze eintretenden und alle gewöhnlichen
auslöschenden Luftbewegungen und Massenvibrationen unabhängig

Die Möglichkeit, sich derlei Lampen heute im Inlande zu bes
ist um so erfreulicher, als die Vacuumlampen bisher nur schwer z
waren, und von den sie erzeugenden Firmen meist nur bei Bezu
pleter Beleuchtungseinrichtungen abgegeben wurden.

Über die Verwendung von Accumulatoren zum Speisen von V
lampen wurde schon bei Besprechung der Faure'schen Polari
batterien das Wesentlichste gesagt, und sei hier nur darauf hinge
dass man sich solcher Batterien überall dort mit Vortheil b
dürfte, wo motorische Kraft — aber nur zeitweise — zum
einer Lichtmaschine verwendet werden kann.

---

[1]) „*The photographic news*", 21. April 1882, Vol. XXVI, Nr. 1233.

Nur der Vollständigkeit halber sei hier in Kürze einer schon lange annten Methode gedacht, nach welcher Glühlicht mit Hilfe Inductionsrollen erhalten wird. Es ist bekannt, dass die mwellen eines Rhumkorff'schen Inductors, wenn man sie durch den irten und nur höchst verdünnte Gase enthaltenden Raum der ler'schen Röhren passiren lässt, die Gase in diesen Röhren in ive Glut versetzen. Das von den Gasen emanirte und bei einem derselben specifisch zusammengesetzte Licht haben zunächst Dumas Benoit zum Beleuchten von Minengängen anzuwenden versucht, um dem vollkommen hermetischen Abschlusse, unter welchem das Glühmen in den Geissler'schen Röhren vor sich geht, die Gefahren der ündung von schlagendem Wetter durch Grubenlichter zu vermeiden.

Fig. 74 gibt eine Vorstellung von der Construction der Dumas-noit'schen Lampe, welche aus einer die Batterie und den Rhumff'schen Inductor enthaltenden Tasche und einer Geissler'schen Röhre mit lförmiger Entwicklung besteht, welche selbst wieder in einer starken röhre derart fixirt ist, dass sie, vor Stoß und Erschütterung möglichst chert, in der Grube aufgehängt werden kann.

Eine ähnliche Lampe war in der deutschen Abtheilung, und zwar der königlichen Bergwerksdirection zu Saarbrücken ausstellt; das Äußere derselben ließ vermuthen, dass man es mit einem on oft verwendeten Gebrauchsexemplare zu thun habe, doch dürften ese Lichter wegen ihrer sehr geringen Intensität im allgemeinen wohl m Bergmanne nicht genügen und sind durch Vacuumlampen mit endem Kohlenbügel heute schon vortheilhaft zu ersetzen.

Von den übrigen Versuchen, mit Inductionsrollen elektrisches ht zu erhalten, insbesondere von einschlägigen Experimenten Jablochffs und Varleys, soll hier nicht weiter gesprochen werden, da die treffenden Methoden — wenigstens zur Zeit der Pariser Ausstellung noch nicht jene Anwendung und Bedeutung gefunden hatten, welche specielles Eingehen darauf rechtfertigen würde.

C. Methoden der Lichttheilung.

Wenngleich man bisher fast ausschließlich nur elektrische Einzelhter für Kriegszwecke angewendet hat, so erfordern die weit vorchrittenen Methoden der Lichttheilung heute auch vom militärischen ndpunkte eine specielle Beachtung, weil sie die Mittel bieten, Arbeitsze und sonstige ausgedehntere Räumlichkeiten so ausgiebig zu beehten, wie es sonst nicht leicht zu erzielen ist, und weil sie somit öglichen, in Fällen der Dringlichkeit die Nacht zum Tage zu machen.

Insbesondere für die Beleuchtung von möglichst zu beschleunig
Vertheidigungsinstandsetzungs-Arbeiten, von Brückenschlägen, forti
rischen Bauten jeder Art, Straßen- und Eisenbahnherstellungen, Ret
maßregeln bei Wassernoth u. dgl., werden entsprechend vertheilte elekt
Lichter von hohem Werte sein, und es ist daher gerechtfertig
Methoden der Lichttheilung einer besonderen Besprechung zu unterz

Was zunächst die Unzweckmäßigkeit der Anwendung von Ei
lichtern für die Beleuchtung nächtlicher Verrichtungen in ausgede
Räumen anbelangt, so wird dieselbe von selbst klar, wenn man e
dass die Intensität der Beleuchtung eines Objectes im quadrati
Verhältnisse mit der Zunahme der Distanz von der Lichtquelle abn
dass somit, um die äußersten Punkte einer zu erleuchtenden Zone
hell genug zu machen, die der Lichtquelle nächsten Punkte übe
beleuchtet werden müssen, und dass demnach mit Einzelnlichtern
eine sehr ungleichförmige Helligkeit des Arbeitsplatzes erzielt werden

Diese ungleichförmige Beleuchtung schadet dem Auge des von
zu dem anderen Punkte hinsehenden oder sich hinbewegenden Arb
ebenso sehr, als ihm die durch das einseitige Licht hervorgebra
dunklen Schlagschatten, überhaupt die grellen Contrastwirkungen zwi
Helle und Dunkelheit die Beurtheilung der richtigen Lage, Größe
Entfernung der Gegenstände erschweren, mit denen er zu schaffen

Was hier von Einzelnlichtern überhaupt gesagt wurde, gilt,
auch in geringerem Grade, von wenig zahlreichen Theilungslichtern
lässt sich immer leicht nachweisen, dass eine Beleuchtung zu dem
gemeinten Zwecke um so wirksamer ist, je mehr man die Zahl
Lichtpunkte vervielfältigen kann, und dass man auch eine gege
Lichtstärke um so besser ausnützen kann, je mehr man die vorha
Lichtmenge durch den zu beleuchtenden Raum möglichst gleichf
zu zerstreuen vermag.

Hätte man also nur mit dieser optischen Thatsache zu re
so würde man es immer vorziehen, in der Theilung des elektri
Lichtes so weit als möglich zu gehen, und würde schließlich de
Lichttheilung geeignetsten Incandescenzlampen im allgemeinen den
zug geben. Theorie und Erfahrung zeigen aber, dass der Nutzeffect
für die Umwandlung von mechanischer oder chemischer Arbeit in
geeigneten Vorrichtung ein um so geringerer wird, eine je weitere Th
des Lichtes man verlangt, und dass, während man mit einer Pferd
Arbeit in dem galvanischen Flammenbogen einer einzelnen Lamp
zu 300 Carcelbrennern Lichtstärke erzielt, die mit der gleichen Ar
menge erzielbare Gesammtlichtstärke von Theilungslichtern mi

hsenden Lichtzahl sehr bald auf 100 Brenner und bei Incandescenz-
pen auch noch bei weitem tiefer hinuntersinkt.

Ist S die Stärke eines Stromes, so ist nach Joule die in einem
zelnlichte durch den Strom erzeugte Wärmemenge $C = wS^2$, wenn w
Widerstand der einen Lampe bedeutet. Hat man nun n Lampen in
uselben Stromkreise, so ist nach dem Ohm'schen Gesetze die Stromstärke
$= \frac{S}{n}$ und die in einer Lampe erzeugte Wärme $c = w \cdot \left(\frac{S}{n}\right)^2$, also die
rmemenge in n Lampen $\Sigma c = n \cdot w \cdot \left(\frac{S}{n}\right)^2 = w \cdot S^2 \cdot \frac{1}{n}$.

Da nun nach Schellen die in einer Lampe erzeugte Wärmemenge
ein directer Maßstab des Lichteffectes der Lampe gelten kann, so
en n Theilungslichter zusammen bei einer gegebenen Stromquelle nur
nten Theil Gesammtlichteffect wie ein Einzelnlicht.

Frägt man um die Stromstärke x, welche in n Theilungslichtern
selben Lichteffect gibt, wie der Strom S in einem Einzelnlichte,
muss $wx^2 \cdot \frac{1}{n} = wS^2$ oder $x = S\sqrt{n}$ genommen werden. Es müssen
er 4, 9, 16 Lampen mit einem 2-, 3-, 4fachen Strome gespeist werden,
zusammen so viel Licht zu geben als eine einzelne Lampe [1]).

Es kann also, so vortheilhaft dies aus rein optischen Gründen
re, mit der Theilung des elektrischen Lichtes aus mechanisch-physi-
schen Gründen nicht allzuweit gegangen werden, wenn man nicht
n zu großen nutzlosen Arbeitsaufwand mit in den Kauf nehmen
Eine solche Verschwendung von Nutzeffect würde verlangen, dass
n relativ kräftige und somit auch wenig compendiöse Maschinen ver-
ndet, während man für Kriegszwecke zumeist nur möglichst leichte
compendiöse Einrichtungen in Betracht ziehen kann.

Bei den meisten der praktischen Installationen für gewerbliche
ecke bewegt sich die Zahl der Theilungslichter zwischen 4 und 20,
elche von einem Stromgenerator aus betrieben werden, und sind größere
hterzahlen per Maschine nur einzelnen (besonders den Glühlicht-)
ystemen und für besondere Zwecke eigenthümlich.

Wenn man es vorzieht, mit wenig zahlreichen aber starken Thei-
ngslichtern zu beleuchten, was jedenfalls die ganze Anordnung und
n Betrieb vereinfacht, so müssen die Lampen, um je eine möglichst
oße Bodenfläche nicht allzuschief zu beleuchten, verhältnismäßig hoch
twa an eigenen Masten) angebracht sein; soll hingegen mit zahlreichen

[1]) Vergl. Schellen, „Die magneto- und dynamoelektrischen Maschinen", In 1882.

schwächeren Lichtern beleuchtet werden, so werden die Lampen nur so angeordnet, dass das Licht nicht allzuleicht direct in das Auge fallen

Was nun die Methoden zur Theilung des elektrischen Lichtes a langt, so können wir deren heute eigentlich drei unterscheiden, nä die durch Theilstrommaschinen, jene mit Einschaltung mehrerer La in einen Stromkreis und jene mit Einschaltung derselben in me von einer einzigen Strombahn abgezweigten Bahnen (Parallelschalt

1. Theilung durch Lichtmaschinen specieller C struction. Die erste der genannten Methoden, welche im wesentli schon bei Besprechung der eigens hiefür gebauten Wechselstrommasch erwähnt wurde, hat den Vortheil, dass die Serien von Lampen, we aus den von einander vollkommen isolirten einzelnen Stromkreisen e Lichttheilmaschine bedient werden, in ihrem Betriebe unter eina unabhängig sind, dass also die Störung in dem Strome der einen Lam serie die Function der anderen Lampen nicht beeinflußen kann. Nach aber die Stromtheilung in der Maschine nur auf dem Umwege m facher Induction erzielt werden kann, muss bei dieser vermehrten Wec wirkung in Summe ein größerer Theil des Nutzeffectes auf Nebenwirku verloren gehen, und die Maschinen für getheilte Ströme können mit demselben Nutzeffecte arbeiten, als die für ein einzelnes Stromsy

Außerdem zwingt aber die Anwendung von Lichtmaschinen Theilungslichter zu einer sehr bedeutenden Verschwendung von Leitu material gegenüber der Einschaltung mehrerer Lichter in einen gem schaftlichen Stromkreis. Dieser Umstand ist speciell von v. Hefner-Al eck in dem nachfolgenden sehr anschaulichen Beispiele erläutert wo

„Es brennen zehn Differentiallampen in einem Stromkreise weit von einander, aber alle in großer Entfernung von der stromge den Maschine. Der Leitungswiderstand der Maschinenwicklung und der zehn Lichtbögen betrage zusammen zehn Einheiten. Da bei gleichbleibender Stromstärke die aufzuwendende Maschinenkraft Widerstande der Leitung proportional ist, so würde das Hinzut von beispielsweise einer Einheit Leitungswiderstand eine Erhöhung aufzuwendenden Arbeitskraft um 10% nöthig machen, welche für Lichtwirkung verloren gehen.

Denkt man sich nun die Drahtwicklung in der Maschine in Theile getheilt und durch Schleifringe beiderseitig nach außen ge und durch einzelne Leitungen mit je einer der zehn Lampen verbu und es wäre dem entsprechend der im Lichtbogen und der Mas liegende Theil des Leitungswiderstandes je eines Stromkreises eine heit, so darf der Widerstand jeder Leitung nur 0·1 Einheit ge

den, um den gleichen Percentsatz (10%) an Arbeitskraft oder in
nme die gleiche Menge von Arbeitskraft als Verlust durch die Lei-
gen zuzugeben.

Man müsste darum den Querschnitt jeder der zehn Leitungen
nmal größer machen, als im ersten Falle den Querschnitt der einen
itung, d. h. es ist das hundertfache Gewicht an Leitungsmaterial
rderlich. Wenn also die Entfernung der Lampen von der Strom-
elle den größeren Theil der Leitungslängen erfordert, dann wächst
s aufzuwendende Leitungsmaterial ungefähr mit dem Quadrate der
hl der Lichter, wenn dieselben in getrennten Stromkreisen anstatt als
heilte Lichter in einem Kreise hergestellt werden sollen, und wenn
durch die Leitungswiderstände verursachte Verlust an Betriebskraft
gleiche bleiben soll. Das Verhältnis ändert sich etwas, wenn die
mpen in ihrer Lage zur Maschine anders vertheilt werden, das Erspar-
an Leitungsmaterial durch die Theilung bleibt aber immer ein enorm
oßes, so dass dasselbe in vielen Fällen, z. B. bei Straßenbeleuchtung,
radezu entscheidend für die Möglichkeit der Anlage wird."

2. Theilung in einem Stromkreise (Hintereinander-
haltung). Was nun speciell den Unterschied zwischen der Hinter-
anderschaltung und der Parallelschaltung der von einem einzigen
rome activirten Lampen anbelangt, so bedarf es keiner weiteren Aus-
hrung, um darzuthun, dass im letzteren Falle, wo jede der Lampen in
nen Zweig des Hauptstromes eingeschaltet ist, gleichfalls mehr Leitungs-
terial als in dem ersteren Falle aufgewendet werden muss. Doch
rd dieser Aufwand zum Theile dadurch compensirt, dass die Maschinen
r parallel geschaltete Lichter einen geringeren inneren Widerstand,
her an sich selbst weniger Draht haben müssen, als die Maschinen
r hintereinander geschaltete Lichter, und dass wegen der geringeren
annung der aus den ersteren austretenden Ströme die Isolirung der
itungsdrähte eine leichtere und weniger kostspielige wird.

Es hängt demnach immer von den in einem concreten Falle gege-
nen Verhältnissen ab, ob man der einen oder anderen Schaltweise
n Vorzug geben wird.

3. Theilung mit Parallelschaltung. Gülchers Methode.
ne besondere Eigenthümlichkeit macht die von Gülcher angegebene
haltungsweise (Fig. 75 und 76) erwähnenswert, welche es ermöglicht,
s eine jede Lampe durch die Nachbarlampen in ihrem Gange
issermaßen regulirt wird.

Denkt man sich zunächst nur zwei Lampen (A und B) in den
mkreis geschaltet und activirt, so wird sich der Strom in die Zweige

A und B ergießen. Brennen die Kohlen in A beispielsweise rascher ab, als jene in B, so wächst der Widerstand in A, der Strom in A nimmt ab, jener in B muss zunehmen und daher den Elektromagnet in B activiren, welcher die Kohlenspitzen in B weiter von einander entfernt und so das Gleichgewichtsverhältnis wieder zu Gunsten einer stärkeren Stromabgabe nach A herstellt. Die so von B aus eingeleitete Stromzufuhr nach A wird durch die Wirkung des Lichtregulators in A unterstützt, und es dauert nur eine kaum meßbare Zeit, bis die Ungleichförmigkeit zwischen den Lampen A und B wieder behoben ist.

In gleicher Weise wirken die Lampe A und B gemeinsam gegenüber einer dritten Lampe C u. s. f.

Die gleichmäßige Vertheilung der Ströme wird bei Gülcher's Methode der Parallelschaltung aber auch noch dadurch gesichert, dass der Querschnitt an den verschiedenen Stellen der Leitung immer der Stromstärke an diesen Stellen entspricht. Ist der Querschnitt der Hauptleitung vom Durchmesser D gleich $\frac{\pi D^2}{4}$, so muss der Gesammtquerschnitt von m Zweigströme mit den Durchmessern d gleich $\frac{m \pi d^2}{4}$ dem ersteren gleich, also $\frac{\pi D^2}{4} = \frac{m \pi d^2}{4}$ und $d = D \sqrt{\frac{1}{m}}$ sein.

Nun wird nach Gülcher aus den m Drähten vom Durchmesser d ein Drahtbündel gebildet und zur Lampe I, Fig. 76 geführt, von wo ein Leitungsdraht abzweigt, und die übrigen $(m - 1)$ Drähte zur Lampe II gehen; in diese zweigt wieder ein Draht ab u. s. f. bis zur letzten Lampe, in welche der letzte Draht einmündet. Die Rückleitung geht dagegen in voller Stärke bis zur letzten Lampe und wird in analoger Weise auf dem Rückwege bis zur ersten Lampe verzweigt, so dass bei der ersten Lampe nur ein Draht der Rückleitung einmündet.

Aus Fig. 76 ist zu ersehen, wie die einzelnen Leitungstheile in ihren Querschnitten mit der Stärke des Stromes ($J = 6\,i$ bis zu i) abnehmen, zu dessen Leitung sie zu dienen haben.

In der Gülcher'schen Methode der Parallelschaltung ist demnach die Theilung des Lichtes ohne Differential- oder Nebenschlusslampen in einer sehr einfachen Weise erreicht, und zugleich die Möglichkeit gegeben, eine oder mehrere Lampen zu löschen oder anzuzünden, ohne die regelrechte Function der anderen zu beeinflußen. Auch können hiebei in den verschiedenen, entsprechend dimensionirten Stromzweigen Lichter von verschiedener Stärke durch einen und denselben Hauptstrom gleichzeitig activirt werden.

Verwendung der reitenden Batterien bei den Manövern II. Cavallerie-Truppen-Division im Brucker Lager 1879.

Von

Ludwig Berghammer,

Oberlieutenant des 3. Feld-Artillerie-Regiments.

(Hiezu Taf. 27 und 28.)

Die im Jahre 1879 im Lager zu Bruck an der Leitha stattbten Übungen in der Cavallerie-Truppen-Division boten zum ersten- willkommene Gelegenheit, die erst vor einigen Jahren errichteten nden Batterien in ihrer Verbindung mit einem größeren Cavallerie- er zu erproben. Aus diesem Grunde verdienen die hiebei gemachten hrungen nicht nur unter Fachgenossen gewiss hervorragende Beachtung, ern auch in weiteren, wenngleich nicht unmittelbar daran betheiligten sen Interesse. In der nachfolgenden Abhandlung soll der Versuch acht werden, die Verwendung der reitenden Batterien darzustellen dieselbe kritisch zu beleuchten, um unseren Waffengefährten gleichg eine Anregung zum Studium zu bieten.

Ordre de bataille der II. Cavallerie-Truppen-Division.

ngsleiter: General-Cavallerie-Inspector Feldmarschall-Lieutenant Pejacsevich, Commandant der II. Cavallerie-Truppen-Division: Generalmajor Freiherr v. Ramberg.

		Truppenkörper	Commandant	Escadronen	Geschütze
mmandant r 16. Brigade: Oberst Fricke;	Husaren-Regiment Dragoner-	Graf Festetics Nr. 2	Oberst Graf Festetics	6	.
		Karl, Prinz v. Preußen Nr. 8	Oberst Wonnesch	6	.
		Fürst Windischgrätz Nr. 14	Oberst Graf Uexküll	4	.
mmandant r 17. Brigade: General-major Graf ichten-berg.		Karl I., König v. Württemberg Nr. 6	Oberst v. Kodolitsch	2	.
		Herzog v. Württemberg Nr. 11	Oberst Capdebo	6	.
		Graf Palffy Nr. 15	Oberst Hertlein	6	.
		IV./III. Batterie-Division	Oberstlieutenant Zach	.	12
		Zusammen (circa 4000 Reiter)		30	12

Außer vorstehenden Truppen betheiligten sich bei me Manövern 3 Escadronen des 6. Husaren-Regiments und Batteri 10. Artillerie-Regiments, welche zu der in gleicher Zeit im Lager lichen XXV. Infanterie-Truppen-Division unter Feldmarschall-Lieu Freiherr von Appel gehörten.

Die Übungen fanden nach einem, von der Übungsleitung e fenen Programme statt; sechs Übungen wurden in der Cavallerie-D und zwei Übungen im Vereine mit der XXV. Infanterie-Tr Division durchgeführt.

Übung am 25. August.

Der ersten Übung lag die Idee zu Grunde, die räumliche hältnisse einer im Vormarsche begriffenen Cavallerie-Truppen-D zur Anschauung zu bringen, und zufolge eingetretener Nothwen die getrennten Colonnen während des Vormarsches möglichst ra vereinen, um mit der gesammten Kraft einem gleichstarken entgegentreten zu können.

Am Nachmittage des 24. erhielt das II. Cavallerie-Truppen sionscommando mittelst Übungsprogrammes die Bekanntgabe stehender Situationsdetails:

Östlicher Theil.

Zweck: Vereinigung einer in mehreren Colonnen vorge Cavallerie-Truppen-Division auf die Tête der mittleren Colonne.

Annahme: Die II. Cavallerie-Truppen-Division — im A rungsdienste vor einem größeren Heerestheile — ist am 24. in Zurndorf eingetroffen. (Siehe Taf. 27, Skizze I.) Ihre Nachri patrouillen haben an der Fischa Fühlung mit Cavallerie-Abtheilung Gegners erlangt. Bei und in Wien sollen nur schwache Kräf Gegners stehen.

Auftrag: Die Division hat am 25. die Fischa zu erreiche

Situation zu Beginn der Übung: Die II. Cavallerie-Tr Division steht am 25. August ½8 Uhr früh mit 7 Escadron Gerhaus, mit 10 Escadronen bei Parndorf und mit 12 Escadron 12 Geschützen bei Goysz. Die nördliche Colonne hat das Mar Fischamend, die mittlere Schwadorf, die südliche Götzendorf.

Ordre de bataille.

Commandant der Division: Generalmajor Baron Ramberg (cadronen, 2 reitende Batterien). — 16. Cavallerie-Brigade: goner-Regiment, 6 Escadronen; 11. Husaren-Regiment, 6 Escad 6. Husaren-Regiment, 2 Escadronen. — 17. Cavallerie-Bri

8. Dragoner-Regiment, 5 Escadronen; 14. Dragoner-Regiment, 4 Escadronen; 15. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; 2 reitende Batterien, in drei Colonnen getheilt.

Um 8 Uhr früh treten alle drei Colonnen den Vormarsch an die Fischa an.

Der Gegner war in seiner Aufstellung durch eine Escadron markirt.

In der vom Divisionär hinausgegebenen Disposition wurde bestimmt, dass die ganze Division die Fischa zu erreichen habe. Die rechte Flügelcolonne (Oberst Wonnesch, 7 Escadronen) hat von Gattendorf über Potzneusiedl, Rohrau, Göttlesbrunn und Arbesthal nach Fischamend vorzurücken etc.

Die Mittelcolonne (Oberst Fricke, 10 Escadronen) rückt von Zurndorf über Bruck nach Schwadorf vor etc.

Die linke Colonne (Generalmajor Graf Lichtenberg 12 Escadronen, 2 reitende Batterien) geht von Gols über Neusiedl, Kaisersteinbruch und Sommerein auf Götzendorf und schickt von hier je eine Escadron nach Gramat-Neusiedl und Reisenberg vor. Erstere besetzt den Eisenbahnknotenpunkt und den Pisting-Übergang bei Ebergassing, letztere beobachtet die von Wiener-Neustadt herführenden Straßen etc.

Durchführung des Manövers.

Vor Beginn des Manövers geruhte Se. Majestät die gesammte II. Cavallerie-Truppen-Division auf der Parndorfer Haide zu besichtigen. Demzufolge wurde der Beginn der Übung nachträglich auf ½10 Uhr festgesetzt.

Die Seitencolonnen rückten noch vor dieser Stunde an ihre Sammelplätze bei Gerhaus und dem Mauthause ab.

Die reitenden Batterien erhielten vom Colonnencommandanten, Generalmajor Graf Lichtenberg, den Befehl, hinter dem 15. Husaren-Regimente in die Colonne einzufahren (Skizze I). Nachdem der Vormarsch der Cavallerie-Division zum Gefechtsmarsch geworden war, da ein Zusammentreffen mit dem Feinde auf Grund eingelangter Meldungen nicht ausgeschlossen blieb, begab sich der Batterie-Divisionscommandant zum Divisionsstabe, der mit der Mittelcolonne marschirte.

Beim Mauthause erhielt die Colonne Lichtenberg den Befehl, in Abänderung der ergangenen Dispositionen, das 2. Dragoner-Regiment (6 Escadronen) und die reitenden Batterien beim öden Kloster auf die über Wilfleinsdorf und Sarasdorf nach Trautmannsdorf führende Straße am linken Leitha-Ufer übergehen zu lassen. Um ½10 Uhr setzten sich alle drei Colonnen in Bewegung. Die Batterien in der südlichen Colonne

folgten hinter den Husaren auf 100 Schritte Distanz und wurden — der angeordneten Trennung der Colonne zufolge — beim öden Kloste um 10 Uhr hinter der 1. Division des 2. Dragoner-Regiments eingetheilt.

Einlaufende Meldungen beim Divisionscommando, sowie Kundschaftsberichte stellten die Anwesenheit starker feindlicher Cavalleriekräfte hinter der Fischa außer allen Zweifel, infolge dessen ertheilte der Divisionär um $^3/_4$11 Uhr den Befehl zur Vereinigung aller Colonnen auf die Tête der rechten Mittelcolonne in der Gegend von Stixneusiedl. Dieser Befehl wurde durch Generalstabsofficiere den Colonnencommandanten überbracht und erreichte die linke Mittelcolonne um 10 Uhr 55 Minuten unmittelbar nach Passirung der Leitha bei Wilfleinsdorf. Der Brigadier suchte die Vereinigung über Sarasdorf und bewirkte dieselbe südlich Stixneusiedl um $^1/_4$12 Uhr.

Als das 2. Dragoner-Regiment den Aufmarsch begann, gingen die Batterien an den rechten Flügel des 2. Dragoner-Regiments in die Intervalle beider Mittelcolonnen.

Von der nördlichen und südlichsten Colonne war um diese Zeit noch nichts zu sehen. Endlich gegen 12 Uhr deuteten weithin sichtbare Staubwolken bei Trautmannsdorf den Anmarsch des 15. Husaren-Regiments an, welches den Befehl zur Vereinigung erst in Sommerein erhalten hatte. Dasselbe passirte bei diesem Orte die Leitha, weil die Furt bei Sarasdorf als nicht passirbar gemeldet worden, und entwickelte sich am linken Flügel des inzwischen längs der Bahn vorgegangenen Gros der Cavallerie-Division.

Um nicht eine Concentrirung nach rückwärts eintreten zu lassen[1], ordnete der Divisionär demnach das Vorgehen der beiden Mittelcolonnen bis in die Höhe von Trautmannsdorf an, wo sodann in der Gegend der Grubäcker die Vereinigung dieser Colonnen (22 Escadronen) stattfand und in Gefechtsformation übergegangen wurde.

Um diese Zeit wusste der Divisionär bereits, dass hinter Margarethen und dem Reisen-Bache das feindliche Gros in vollkommener Gefechtsbereitschaft stehe.

Da es unter solchen Umständen nicht unmöglich war, das 15. Husaren-Regiment einem Anfalle isolirt auszusetzen, wurde die sofortige Vorrückung beschlossen, welche unter dem Schutze der Batterie ausgeführt werden sollte. Der Batterie-Divisionscommandant führte die Batterie in der Feuerlinie über Cote 172 hinaus im Galop mit der Direction Margarethen vor, um sich gegen die bei diesem Orte angesammelt

[1]) Die Concentrirung sollte ursprünglich beim Schütthal-Kreuze stattfinden

feindliche Cavallerie, welche vornehmlich beim Kloster in großer Zahl sichtbar wurde, ins Feuer zu setzen. Mit dem Aufsatze von 2500 Schritt wurde das Hohlgeschossfeuer batterieweise begonnen und mit 2900 Schritt als ermittelte Distanz sodann fortgesetzt.

Da von der nördlichen Colonne zur Zeit des Vormarsches noch nichts bekannt war, disponirte der Divisionär eine Escadron als Bedeckung, welche am rechten Flügel zur Sicherung gegen Gallbrunn in Verwendung trat.

Inzwischen hatten vier Regimenter ihren Aufmarsch beendet und waren bereit, das feindliche Gros anzufallen, ohne das Herankommen der nördlichen Colonne, auf welche nicht mehr zu rechnen war, abzuwarten. Mit diesem Momente wurde ¼1 Uhr das Manöver abgeschlossen. Unmittelbar nach dem Schlusse sah man die lang vermisste Colonne bei Stixneusiedl auf der Chaussée herankommen. Die Ursache der Verzögerung lag hauptsächlich in der schlechten Beschaffenheit der Leitha-Brücken bei Gerhaus und in dem Umstande, dass der Colonnencommandant auf den erhaltenen Befehl den Anschluss mit der Mittelcolonne in der Höhe der Straßenfelder suchte, während dieselbe bereits südlich Stixneusiedl den Aufmarsch bewirkt hatte.

Das vorstehend geschilderte Manöver zeigte insbesondere die Schwierigkeiten, denen die Vereinigung einer Cavallerie-Truppen-Division begegnet. Der Befehl hiezu wurde um ¾11 Uhr ertheilt, perfect wäre jedoch dieselbe erst um ½1 Uhr geworden, also nach Verlauf von 1¾ Stunden. Während dieser Zeit konnte es aber dem bereits seit gestern bei Himberg concentrirt stehenden Gegner gelingen, auf die beabsichtigte Vereinigung einen sehr störenden Einfluss auszuüben, besonders dann, falls es demselben möglich wird, seine Artillerie früher in Thätigkeit zu bringen.

Wäre — mit Rücksicht auf diese Eventualität — die Batterie-Division bei der Mittelcolonne eingetheilt worden, so hätten der kürzere Weg und die bessere Communication die reitenden Batterien befähigt, früher zur Stelle zu sein und die Vereinigung der Cavallerie-Truppen-Division zu schützen.

Diese Erwägungen werden auch den Divisionär geleitet haben, als er den Befehl ertheilte, dass ein Regiment mit den Batterien bereits bei Wilfleinsdorf auf das linke Leitha-Ufer zu gehen habe, um letztere schneller zur Hand zu haben.

Die Verwendung der Batterien gegen die bei Margarethen sichtbar gewordene Cavallerie lag in den Verhältnissen. Die Entfernung war allerdings etwas groß, doch findet dies eine Ausgleichung in der Ausdehnung

des Zieles, dann in der Nothwendigkeit, so schnell als möglich in tion zu kommen, um gleich zur Hand zu sein, falls die Verei westlich Trautmannsdorf durch einen Anfall aus Margarethen gef würde. Für diese wichtigere Aufgabe war die Position sehr gewählt, da aus derselben die feindlichen Treffen, die etwa aus garethen in der Richtung St. Leopold vorbrechen würden, in wirks Weise (2500 bis 2000 Schritt) unter Flankenfeuer genommen konnten.

Übung am 26. August.

Diese Übung wurde sowie alle folgenden mit Gegenseitigke geführt. Die Anlage der zweiten Übung war derart, dass beide überraschend auftreten konnten, und dass es dem östlichen schwä Theile möglich war, den bedeutend stärkeren westlichen Gegner, getrennten Colonnen marschirte, mit Überlegenheit anzufallen, um als die Vortheile des Terrains entschieden auf Seite des östlichen G lagen. Für diese Übung wurde am 25. nachstehendes Programm gegeben:

Westlicher Theil.

Zweck: Darstellung eines überraschenden Vorbrechens größeren Cavalleriekörpers.

Annahme: Die II. Cavallerie-Truppen-Division ist am 25. mit einer Colonne bei Götzendorf, mit einer bei Purbach einge (Siehe Taf. 27, Skizze II.) Ihre Nachrichtenpatrouillen haben Bruc Feinde schwach besetzt gefunden und stehen im Halbkreise u Stadt, auf etwa eine Meile Entfernung. In der Nacht erfähr durch Kundschaftsnachrichten, dass eine 10 bis 12 Escadronen zä Cavallerie-Brigade des Feindes bei Neudorf stehe.

Auftrag: Die Division hat gegen Pressburg zu rücken, un was vom Feinde diesseits der Donau stehen sollte, auf das ander zurückzuwerfen.

Situation zu Beginn der Übung: Nördliche C 6. Husaren-Regiment mit 2 Escadronen bei Trautmannsdorf.

Mittlere Colonne: 14. Dragoner-Regiment mit 4 Escadron Sommerein.

Südliche Colonne: 15. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; goner-Regiment, 6 Escadronen; Batterie-Division IV/III.; 2 B bei Breitenbrunn. Summa: 18 Escadronen, 12 Geschütze.

Commandant: Generalmajor Baron Ramberg.

Beginn der Übung um ½9 Uhr.

Östlicher Theil.

Zweck: Darstellung eines möglichst überraschenden Vorbrechens eines größeren Cavalleriekörpers zum Zwecke der Deckung von Zerstörungsarbeiten.

Annahme: Eine Cavallerie-Brigade ist am 25. nachmittags von Pressburg nach Gattendorf vorgeschoben worden, um dort einzelne Zerstörungsarbeiten vorzunehmen. Ihre Nachrichtenpatrouillen sind bis Bruck gelangt, haben den Ort unbesetzt gefunden und erfahren, dass ein größerer feindlicher Heerestheil bei Götzendorf im Lager sei. Nachts wird noch constatirt, dass kleine feindliche Abtheilungen in Arbesthal bei den Ziegelöfen östlich Stixneusiedl, in Sarasdorf, Steinbruch und Winden stehen.

Auftrag: Die Cavallerie-Brigade hat den Befehl, am 26. nach Bruck zu rücken, dort die zwei großen Straßenbrücken und die Eisenbahnbrücke über die Leitha zu zerstören und dann nach Pressburg zurückzukehren.

Situation zu Beginn der Übung: 2. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 11. Husaren-Regiment; 6 Escadronen, 1 Batterie, 4 Geschütze, bei Neudorf.

Beginn der Übung: 8 Uhr vormittags.

Commandant: Generalmajor Haizinger.

Generalmajor Baron Ramberg ordnete die Vorrückung auf Pressburg wie folgt an:

Südliche Colonne (Generalmajor Graf Lichtenberg, 12 Escadronen, 2 reitende Batterien) marschirt von Purbach über Parndorf, Gattendorf, Kittsee nach Pressburg.

Mittelcolonne (Oberst Graf Uexküll, 4 Escadronen) marschirt von Götzendorf über Kaisersteinbruch zum Mauthause und tritt dort in unmittelbare Verbindung mit der südlichen Colonne.

Nördliche Colonne (Major Kaiser, 2 Escadronen) marschirt von Götzendorf über Sarasdorf und Wilfleinsdorf auf Bruck etc.

Der östliche Theil (Generalmajor Haizinger, 12 Escadronen, 4 Geschütze bei Neudorf) disponirte die ganze Cavallerie-Brigade über Parndorf nach Bruck, und bestimmte speciell 2 Escadronen zur Zerstörung sämmtlicher Leitha-Brücken in Bruck, 1 Escadron wurde zur Beobachtung gegen Breitenbrunn und Kaisersteinbruch vorgeschoben etc.

Aus der Disposition des westlichen Gegners ist leicht die Absicht zu erkennen, durch möglichst rasche Vereinigung der zwei stärkeren

Colonnen mit Überlegenheit den bei Neudorf stehenden Gegner anzufallen und hiezu, wenn möglich, das Parndorfer Plateau zu gewinnen.

Hingegen wollte der östliche Gegner vor allem Bruck erreichen und etwa auf den Straßenfeldern der Götzendorfer Colonne mit Überlegenheit entgegentreten.

Durchführung des Manövers.

Das Gros der Breitenbrunner Colonne, bei welcher sich der Divisionär befand, setzte sich um ½9 Uhr in Bewegung. Die Batterien waren hinter dem Têteregimente eingetheilt. Nach kurzer Zeit liefen von der Vorhut Meldungen von der Anwesenheit des Feindes bei Goysz ein. Da derselbe schwach war, zog er sich beim Erscheinen der Vorhut auf der Straße gegen Parndorf zurück und gab den Ausgang des Defilés frei.

Der Divisionär, welcher mit der Vorhut um ¾9 Uhr beim Mauthause eintraf, überblickte sofort die ganze Situation, denn der Gegner zeigte sich circa 4000 Schritt entfernt am südlichen Ausgange von Parndorf und begann sich in Treffen zu formiren. Schnell war der Entschluss gefasst, um jeden Preis die Division aus dem schwierigen Defilé trotz der Nähe des Feindes herauszubringen, wozu vor allem anderen die Batterien vorgezogen werden mussten. Es galt, angesichts des Feindes ein schwieriges Defilé zu passiren, das selbst nur noch unter Artilleriefeuer genommen werden konnte, da inzwischen bei Cote 187 eine feindliche Batterie in Thätigkeit trat.

Die reglementarischen Bestimmungen verlangen, dass, wenn thunlich, die Artillerie sich diesseits des Defilés und möglichst seitwärts des Ausganges aufstellen solle, um durch ausgiebige Bestreichung des Vorfeldes das Debouchiren der eigenen Truppen zu begünstigen, bis durch jenseits entwickelte Truppen letzteres gesichert ist, worauf sie das Defilé so rasch als möglich passiren solle.

Diesseits des Defilés hätte sich wohl rechts der Straße hinter dem Mauthause eine sehr gute Position vorgefunden, aber diese lag zu sehr in der Verlängerung des Ausganges, so dass Batterien und Cavallerie ein Ziel geboten und somit große Verluste erlitten hätten, hingegen konnten die Batterien, jenseits des Defilés entwickelt, in wirksamster Weise bei der bevorstehenden Attaque eingreifen, da die Terrainverhältnisse auf eine Verwendung der Cavallerie rechts der Artilleriestellung hinwiesen. Allerdings hatte man einen Wald im Rücken, der noch ungenügend aufgeklärt war. Bei dem Umstande jedoch, dass die eigene Vorhut nur eine feindliche Escadron in dieser Gegend angetroffen und bald vertrieben hatte, ferner nirgends feindliche Infanterie gesehen wurde, war eine besondere Besorgnis nicht gerechtfertigt.

Die Batterien hatten eben Winden passirt und näherten sich dem r-Berg, als sie den Befehl zum Vorgehen erhielten. Dringlichkeit efehles und die bedeutende Entfernung von 5000 Schritt zwangen n Galop aus der Colonne zu brechen und im schärfsten Trab vor- en. 14 Minuten nach Erhalt des Befehles fuhren sie (Skizze II) r Position jenseits des Defilés, links der Straße ein, und eröffneten das Feuer mit Hohlgeschossen gegen die kaum 2000 Schritt ent- stehende gegnerische Cavallerie, deren Vorgehen durch schwieriges in sehr langsam erfolgte. Die Vorhut, drei Escadronen stark, bildete iesen Moment die Geschützbedeckung und stand am rechten Flügel. kaum begonnener Feuerthätigkeit versuchte der Gegner einen toß auf die Batterien, welcher jedoch wegen der sehr ungünstigen inverhältnisse (da man eine Höhe nehmen musste), dann wegen des renden Eingreifens der Geschützbedeckung, sowie des frontalen ellfeuers der Batterien bald aufgegeben werden musste. Die Situation egnerischen Cavallerie-Brigade war nicht beneidenswert, da sie that- ich wehrlos dem Artilleriefeuer preisgegeben war und nirgends ung fand.

Die Batterien waren kaum im Feuer, als das eigene Gros debou- e und sofort in Treffenformation überging. Das 8. Dragoner-Regiment enkte rechts ab und marschirte daselbst auf, während sich eine ion des 15. Husaren-Regiments in dem Raume zwischen Batterien Dragoner einschob und so zuerst an den Feind kam. Hiedurch trat sofortige Maskirung des Artilleriefeuers ein und musste über Befehl Divisionärs, weil auch in der linken Flanke eine feindliche Escadron bar wurde, mit der linken Flügelbatterie das Feuer gegen diese dron eröffnet werden, während die rechte das Feuer gegen die liche Batterie mit dem Aufsatze von 3000 Schritt begann.

Von den Schiedsrichtern wurde der östliche Gegner rückbeordert, die Verfolgung durch die eigene Cavallerie eingeleitet. Hiezu wur- die Batterien um ½10 Uhr vorgesendet. Der Batterie-Divisions- andant beschloss den Vormarsch im Staffel vom linken, als den en Flügel aus anzutreten, und die rechte Flügelbatterie noch gegen eindliche Batterie im Feuer zu belassen. Der Batterie-Divisions- andant bezog ¾10 Uhr mit der linken Flügelbatterie eine Position len jenseitigen Höhen des Marthales, circa 2000 Schritt vorwärts der ren Stellung, und ließ die gegen die Rochus-Kapelle zurückgehende liche Cavallerie mit Hohlgeschossen beschießen. Nachdem diese rie das Feuer eröffnet hatte, ging die 2. Batterie nach und protzte derselben ab, sofort das Feuer abnehmend.

Das Gros der eigenen Cavallerie stellte sich im Marthale auf un war nun vollkommen vereint, da die Mittelcolonne noch während de Zusammenstoßes eingetroffen war.

Um eine wirksame Umfassung des Feindes zum Ausdrucke r bringen, wurde von der ganzen Cavallerie-Division ¾11 Uhr der Rechts abmarsch angetreten. Die Batterien protzten auf, passirten ohne Anstan den sumpfigen Fohlengraben und hatten eben die Straße auf der Höh südlich Parndorf erreicht, als abgeblasen wurde.

Wie aus vorstehender Darstellung des Manövers hervorgeht, hatt es der östliche Gegner aufgegeben, mit dem Gros nach Bruck zu mar schiren, da ihm noch zeitgerecht Meldungen über das Anrücken starke feindlicher Cavallerie von Breitenbrunn her zukamen.

Dem Auftrage der Brigade in Bruck ungestört nachkommen z können, war entweder dem Gegner das Debouchiren aus dem Defi beim Mauthause ganz zu wehren, oder derselbe zu zwingen, dass e die Attaque unter ungünstigen Verhältnissen annehme.

Das Brigadecommando scheint ersteres gewählt zu haben, ist abe damit nicht durchgedrungen, weil die sehr hindernisreiche Thalsohl das Vorgehen in der angenommenen Treffenformation zu sehr verlang samte und hiedurch der Gegner Zeit fand, seine Batterien zu entwickeln Allerdings konnte die Batterie des östlichen Gegners den Ausgang de Defilés wirksam bestreichen, aber hindern konnte dies allein das Debou chiren nicht.

Beim westlichen Gegner sehen wir mit aller Entschiedenheit den bereits gefassten Entschluss durchsetzen. Doch wäre der Erfolg kaum errungen worden, wenn der Gegner rascher vorgestoßen hätte, oder di Batterien nicht mehr das Defilé zu passiren im Stande gewesen wären Diese Möglichkeit lag aber im Hinblicke auf deren Eintheilung in de Marschcolonne — hinter dem Têteregimente — sehr nahe. Im Moment der Befehlsertheilung debouchirten die Batterien gerade aus Winde während der Gegner nur 4000 Schritt vom Defiléausgange entfern stand. Als der Befehl die Batterien erreichte, waren sie noch 5000 Schri vom Defiléausgange entfernt, und dass sie diese Entfernung in 14 Minute auf sehr ungünstigem, continuirlich ansteigendem Boden hinterlegte gereicht denselben zu ganz besonderer Anerkennung.

Dieser Theil des Manövers zeigte deutlich den hervorragende Antheil, welchen die Artillerie an dem Erfolge, den sie vorbereitet gehabt hat, wie auch die Wichtigkeit ihrer zweckentsprechende Eintheilung in der Marschcolonne.

Übung am 29. August.

Dieser Übung wurden Verhältnisse zu Grunde gelegt, welche ein-
en, sobald es einer im Aufklärungsdienste befindlichen Cavallerie-
ision gelungen ist, die ihr gegenüberstehende feindliche Cavallerie
ihre Infanterietêten zurückzudrängen.

In dieser Phase des Aufklärungsdienstes ist die Beigabe von
illerie von ganz besonderer Wichtigkeit, da ohne solche das weitere
gehen der Cavallerie infolge besetzter Örtlichkeiten, Defiléen etc.
r erschwert, ja selbst unmöglich gemacht werden kann.

Programm:

Westlicher Theil.

Zweck: Erforschung der Verhältnisse einer feindlichen Vorposten-
stellung.

Annahme: Die II. Cavallerie-Truppen-Division im Vormarsche
en Raab ist am 28. August bei Bruck angekommen. Ihre über Parn-
f und Neusiedl vorgeschobenen Nachrichtenpatrouillen wurden auf
se Orte zurückgedrängt. Sie stehen am Abende des 28. angesichts
er westlich des Zurndorfer Haidhofes — in den Haidhofremisen und
Eichenwalde bei Neuhof — etablirten, hauptsächlich aus Infanterie
ildeten feindlichen Vorpostenaufstellung. Kundschaftsnachrichten zu-
ge soll am 28. früh ein größerer feindlicher Heerestheil von Raab her
gen Zurndorf und Nickelsdorf im Marsche gewesen sein.

Auftrag: Die Division hat den Befehl, am 29. Nickelsdorf und
ida zu erreichen.

Situation zu Beginn der Übung: 12 Escadronen, 2 rei-
nde Batterien bei Bruck, 6 Escadronen beim Mauthause.

Ordre de bataille.

6. Husaren-Regiment, 2 Escadronen; 14. Dragoner-Regiment,
Escadronen; 15. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; 2 reitende Batterien,
Geschütze; unter Commando des Generalmajors Graf Lichtenberg;
rner 8. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen. Summa: 18 Escadronen,
Geschütze.

Commandant: Generalmajor Baron Ramberg.

Beginn der Übung: 9 Uhr früh.

Östlicher Theil.

Zweck: Verwehrung des Eindringens einer feindlichen Cavallerie
das eigene Marschechiquier.

Annahme: Eine Infanterie-Truppen-Division (supponirt) und eine
vallerie-Truppen-Division von Raab gegen Bruck vorgeschoben, sind

am 28. August bei Nickelsdorf eingetroffen. Eine Vorpostenreserve wurde nach Deutsch-Jahrndorf, Front gegen Pressburg, eine zweite zum Zurndorfer Haidhofe, Front gegen Bruck, vorgeschoben.

Seit vormittag des 28. ist man in Fühlung mit dem Gegner, vorgeschobene kleinere Abtheilungen desselben wurden aus Parndorf und Neusiedl zurückgedrängt. Bei Bruck sollen größere Abtheilungen des Gegners stehen.

Auftrag: Am 29. haben laut einer früheren Armee-Commando-Disposition beide Divisionen zu rasten; die Cavallerie-Division speciell hat jedoch kleinere Abtheilungen bis Bruck und Pressburg vorzuschieben.

Situation zu Beginn der Übung: 12 Escadronen bei Nickelsdorf, 2 Escadronen, 1 Jäger-Bataillon, 1 schwere Batterie beim Zurndorfer Haidhofe.

Ordre de bataille.

Commandant Generalmajor Haizinger. 6. Husaren-Regiment, 2 Escadronen; 11. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; 2. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 11. und 20. Jäger-Bataillon und 1 schwere Batterie von der XXV. Infanterie-Truppen-Division.

Beginn der Übung: 9 Uhr früh.

Das Commando der II. Cavallerie-Truppen-Division beabsichtigte den Vormarsch nach Nickelsdorf und Saida in zwei Colonnen fortzusetzen und disponirte die linke Colonne (Generalmajor Graf Lichtenberg, 12 Escadronen, 2 reitende Batterien) nach Parndorf und von hier auf der alten Fleischhauerstraße über Zurndorf nach Nickelsdorf, die rechte (südliche) Colonne (Oberst Wonnesch, 6 Escadronen) über Mauthaus, Prädium-Tabor, Zurndorfer Haidhof nach Saida. Die allgemeine Vorrückung wurde auf 9 Uhr festgesetzt und weiter angeordnet, dass die linke Colonne die Gegend bis an die Leitha, die rechte bis zur Straße Neusiedl-Gols-Halbthurn zu beobachten habe etc.

Der östliche Gegner theilte die zu beziehende Vorpostenaufstellung in drei Gruppen, von denen die mittlere (stärkste) den Raum vom Gattendorfer Meierhof bis einschließlich dem Eichenwäldchen bei Neuhof zu bewachen hatte, und aus 3 Compagnien Jäger, 1½ Escadronen und 1 schweren Batterie (4 Geschütze) bestand. Von der südlichen (schwächsten) Gruppe stand ½ Escadron auf dem Zeisel-Berge, zur Beobachtung des Raumes von Neuhof bis Neusiedler See.

Das Gros hatte seine Aufstellung östlich des Eichenwäldchens an der Zurndorf-Nickelsdorfer Straße zu nehmen. Für den Fall eines Angriffes hatte sich das Gros denselben entgegen zu werfen, wobei die zunächst stehende Vorpostenreserve flankirend einzugreifen angewiesen wurde.

Durchführung des Manövers.

Die nördliche Colonne rückte unter Generalmajor Graf Lichtenberg um 6 Uhr früh vom Lager ab, traf um 7 Uhr in Parndorf ein und nahm dort eine gedeckte Aufstellung, bis einlaufende Nachrichten die Situation genügend aufgeklärt haben werden. Später wurde das 8. Dragoner-Regiment bei Tabor zum Halten befehligt.

Zwischen 9 und 10 Uhr langten bei dem im Parndorfer Bahnhofe etablirten II. Cavallerie-Truppen-Divisionscommando die ersten Meldungen über die Vorpostenaufstellungen des Gegners, nach 10 Uhr weitere Meldungen ein, welche die südliche Front sehr stark erscheinen ließen, was den Divisionär bewog, das 8. Dragoner-Regiment nach Parndorf zu ziehen, um mit dem vereinten Gros die Umgehung nördlich der Bahn durchzuführen. Von ¾11 Uhr an trafen auch aus dieser Gegend Meldungen ein, dass starke Kräfte daselbst stünden und Zurndorf von einem Bataillon Jäger und 1 Escadron besetzt sei.

Dies änderte den bereits gefassten Entschluss des Divisionärs dahin, die Umgehung in südlicher Richtung auszuführen, in welcher zwar eine weiter ausholende Bewegung nothwendig war, die aber wenigstens vom Terrain begünstigt wurde.

Demgemäß wurde um 11 Uhr der Abmarsch der gesammten, nunmehr vereinigten Cavallerie-Division nach rechts angetreten.

Die Batterien waren hinter dem Têteregiment eingetheilt. Nach Passirung der Bahn wurde in Doppelcolonnen, das 15. Husaren-Regiment in gleicher Höhe mit dem 8. und 14. Dragoner-Regiment, marschirt. Bis zum Teichbache wurde getrabt, das Hindernis im Schritt genommen, und der feindliche linke Flügel beim Eichenwäldchen in einem etwa 2000 Schritt entfernten Bogen im Trab und Galop umgangen.

Der Gegner setzte eine südlich des Zurndorfer Haidhofes postirte schwere Batterie ins Feuer. Die Wirkung derselben wäre zwar anfänglich wegen der großen Entfernung und des wellenförmigen Terrains unbedeutend gewesen, war jedoch nicht mehr unbeachtet zu lassen, sobald die Colonne, in der Höhe des Parndorfer Ließ angekommen, ihren Flankenmarsch im wirksamen Ertrage der feindlichen Batterie fortsetzen musste. Um das Feuer der letzteren abzulenken, ließ der Divisionär die reitenden Batterien ins Gefecht eingreifen.

Dieselben wurden (Skizze III) vom Batterie-Divisionscommandanten durch „Feuerlinie links“ in die linke Flanke entwickelt und gegen die feindliche Batterie ins Feuer gesetzt. Das Einschießen wurde batterieweise angeordnet und mit 2600 Schritt zum Batteriefeuer mit Hohlgeschossen übergangen.

Die Bedeckung bildeten 2 Escadronen des 14. Dragoner-Regiments am linken Flügel der Batteriestellung.

Die Batterien waren erst kurze Zeit im Feuer, als aus dem Eichenwäldchen zahlreiche Schwärme Jäger vorbrachen und auf 1800 Schritt das Feuer eröffneten. Dies veranlasste den Batterie-Divisionscommandanten, mit der linken Flügelbatterie eine Frontveränderung links vorzunehmen, und gegen die anrückenden Schwärme Shrapnelfeuer anzuordnen. Die rechte Flügelbatterie verblieb im Feuer gegen die feindliche Batterie.

Während dieses Artilleriefeuers trabte die Hauptcolonne mit der Direction Nickelsdorf weiter. Plötzlich erschien die feindliche Cavallerie-Division, bereits in Treffen formirt, an der südlichen Spitze des Gemeindewaldes. Der Divisionär ordnete sofort die Treffenformation an und sendete um ¼1 Uhr den noch im Feuer stehenden Batterien, von denen sich die Cavallerie in diesem Momente bereits über 2000 Schritt entfernt hatte, den Befehl zum beschleunigten Vorgehen in der Direction Nickelsdorf, um den Aufmarsch der Cavallerie-Division zu decken und die beabsichtigte Attaque vorzubereiten. Trotzdem der Batterie-Divisionscommandant die sofortige Einstellung des Feuers und den Rechtsabmarsch der Batterie-Division im Galop verfügte, konnte dieselbe der zu großen Entfernung wegen nicht mehr zurecht kommen, da der Zusammenstoß bereits vor ½1 Uhr erfolgte.

Der Divisionär hatte 14 Escadronen gegen 11 Escadronen der Ostpartei in Action gebracht. Nach der Attaque wurde die Beendigung des Manövers signalisirt.

Was die taktische Verwendung der reitenden Batterien anbelangt, so wurden dieselben spät und dann zu lange zur Deckung des Flankenmarsches der Cavallerie-Division gegen die feindliche Artillerie verwendet. Hiedurch konnte sich die vorüberziehende Cavallerie-Division von ihren Batterien zu sehr trennen und vermochte der Divisionär, welcher über den Aufenthalt des feindlichen Gros noch keine Meldung erhalten hatte, die Batterien nach dem plötzlichen Erscheinen des Gegners nicht zeitlich genug vorzuziehen, damit selbe ihrer gewöhnlichen Hauptaufgabe — Vorbereitung des Angriffes durch Erschütterung des Gegners — gerecht werden.

Die Entfernung der feindlichen Cavallerie bis zur eigenen betrug nur 3000 Schritt. Bis der Befehl die Batterien erreichte und dieselben aufprotzten, hatten die beiden feindlichen Treffen sich bereits auf 1500 Schritt einander genähert, daher ein Eingreifen der Batterien nicht mehr möglich war.

Bezüglich Eintheilung der Batterien in der Marschcolonne möch- wir noch anführen, dass es ohne Gefahr zulässig gewesen wäre, die- en hinter der Têtedivision einzureihen. Nicht allein, dass durch diese regel das schnellere Insfeuersetzen gewährleistet und unseren reglemen- schen Vorschriften entsprochen wird, verringert man auch die immer igen Einwirkungen, welche das Vorziehen einer tief in der Colonne kenden Geschützabtheilung für die anderen Truppen zur Folge hat.

Die reitenden Batterien fanden an diesem Manövertage hinlänglich legenheit, Proben ihrer Leistungsfähigkeit zu geben.

Die Hinterlegung großer Räume in beinahe beständig schneller ngart, der schwierige Boden, Überwindung mehrerer Hindernisse, ie die Hitze machten das Manöver im Hinblicke auf die Strapazen einem wahrhaft kriegsmäßigen. Als die Batterien den Befehl zum feuersetzen erhielten, waren sie binnen zwei Minuten aus der Colonne ogen und circa 800 Schritt näher gegen den Feind in Thätigkeit, d dies nach Hinterlegung einer Strecke von 12^{km} in der Zeit von Minuten. Allerdings ging der Galop, der die Batterien aus dieser erstellung gegen die feindliche Cavallerie heranbringen sollte, nicht hr so frisch von statten, als am Exercirplatze, was wohl nach einer chen Leistung nicht anders sein konnte. Man darf eben nicht ver- sen, dass auf ein Pferd circa 250^{kg} Zuglast entfallen, und dass die tterien fort im Terrain manövrirten. Die Anforderungen sollen dem- ch derart gestellt werden, dass die Leistungsfähigkeit nicht zu früh e natürliche Grenze erreicht.

Die Batterien rückten um 4 Uhr ins Bivouac ein und hatten ^{km} (Wegstrecke) zurückgelegt.

Übung am 30. August.

Programm.

Westlicher Theil.

Zweck: Andauernde Bewegung einer Cavallerie-Truppen-Division n Treffenverhältnisse; Anschmiegen der einzelnen Theile ans Terrain tsprechend der taktischen Situation.

Annahme: Die II. Cavallerie-Truppen-Division — im Auf- rungsdienste vor einem größeren Armeetheile — ist am 30. August h von Seibersdorf gegen Pressburg aufgebrochen.

Auftrag: Sie hat am 30. Prellenkirchen zu erreichen.

Situation zu Beginn der Übung: Die Division steht um Uhr mit 4 Escadronen bei Sarasdorf, 12 Escadronen, 2 reitenden terien bei Kaisersteinbruch, 4 Escadronen bei Winden.

Ihre gegen Pressburg vorgeschobenen Patrouillen haben bis 7½ U constatirt, dass zwischen 5 und 7 Uhr früh eine aus Infanterie, Artiller und etwa 10 bis 12 Escadronen Cavallerie bestehende Colonne d Pressburger Brücke passirte, und über Berg die Richtung auf Brn einschlug.

Ordre de bataille.

Commandant: Generalmajor Baron Ramberg (20 Escadrone 12 Geschütze). Nördliche Colonne: 6. Husaren-Regiment, 4 Esca dronen. Mittlere Colonne: 8. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen 15. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; 2 reitende Batterien. Südlich Colonne: 14. Dragoner-Regiment, 4 Escadronen.

Beginn der Übung 8 Uhr früh.

Östlicher Theil.

Zweck: Verhalten einer Cavallerie-Brigade als Vorhut eine größeren Armeetheiles.

Annahme: Eine Cavallerie- und eine Infanterie-Brigade (dies durch 2 Jäger-Bataillone und 12 Geschütze markirt) sind am 30. frü von Pressburg aufgebrochen, um sich in Bruck festzusetzen und gege Wiener-Neustadt hin, wo größere Abtheilungen des Gegners stehen sollen zu streifen.

Auftrag: Die Cavallerie-Brigade hat am 30. Bruck, die Infanterie Brigade Prellenkirchen zu erreichen.

Situation zu Beginn der Übung: Die Cavallerie-Briga hat nach dem Passiren der Pressburger Brücke kleine Abtheilungen d Gegners vor sich gefunden und diese zurückgedrängt. Sie hat erfahre dass eine starke Cavalleriecolonne von Götzendorf her im Anmarsche a Bruck sei. Sie steht um ½8 Uhr mit 12 Escadronen (Vorhut) b Pachfurth. 1 Jäger-Bataillon (Kriegsstärke) und 12 Geschütze als Gro der Infanterie-Brigade stehen bei Schönabrunn.

Ordre de bataille.

Commandant: Generalmajor Haizinger. (12 Escadronen, 1 Bataillo 3 Batterien). Vorhut: Cavallerie-Brigade: 2. Dragoner-Regiment, 6 Es cadronen, 11. Husaren-Regiment, 6 Escadronen. Gros: Infanterie-Brigad markirt durch das Têtebataillon und 12 Geschütze.

Beginn der Übung um 8 Uhr.

Die Jäger und die Artillerie dürfen erst um ½10 Uhr weite bewegt werden.

Zum Vormarsche der Cavallerie-Division auf Prellenkirchen dispo nirte das Divisions-Commando wie folgt:

Rechte Colonne (Oberst Graf Uexküll, 4 Escadronen) von Winden über das Bäckerkreuz nach Bruck und von da auf den Weg Bruck-Petronell im Verhältnisse des 2. Treffens.

Mittlere Colonne (Generalmajor Graf Lichtenberg, 12 Escadronen, 2 reitende Batterien) übersetzt bei Wilfleinsdorf die Leitha, umgeht Bruck an der westlichen und nördlichen Lisière, und folgt der Straße Rohrau nach Prellenkirchen (1. Treffen).

Linke Colonne (Major Kaiser, 4 Escadronen) umgeht Bruck westlich und folgt ebenfalls dem Wege Bruck-Petronell im Verhältnisse als 3. Treffen.

Das Divisions-Commando beabsichtigte, dem Feinde am linken Leitha-Ufer entgegenzutreten, und wurden die Colonnen angewiesen, den Vormarsch derart anzutreten, dass die Vereinigung zwischen 9 und ¼10 Uhr nordöstlich Bruck erfolge.

Die mittlere Colonne erhielt noch speciell den Befehl, sich der nordöstlichen Ausgänge von Bruck durch Vorschiebung einiger Escadronen bis zum Eintreffen des Gros zu versichern.

Die östliche Partei hatte Tags vorher über den Vormarsch nach Bruck nichts disponirt, und die Ertheilung der erforderlichen Befehle hiefür sich an Ort und Stelle vorbehalten. Der am rechten Leitha-Ufer stehenden Escadron zur Versehung des Nachrichtendienstes wurde Direction „Bruck", jener am linken Leitha-Ufer „Parndorf" zugewiesen.

Durchführung des Manövers.

Um 8 Uhr früh setzten sich die drei Colonnen der Cavallerie-Division in Bewegung. Die Batterie-Division wurde dem Commando des rangsälteren Hauptmannes unterstellt, nachdem sich der Batterie-Divisionsstab zum Divisionär, welcher beim Nordausgange von Bruck (Hainburger Thor) hielt, begeben hatte.

Die Batterien waren hinter der 1. Division des Têteregiments eingetheilt.

Der Divisionär befand sich kaum 10 Minuten beim Hainburger Thore, als bereits sehr wichtige Meldungen eintrafen, aus denen zu ersehen war, dass die feindliche Cavallerie-Brigade kaum 4000 Schritt nördlich Bruck in abwartender Stellung hinter einer Anhöhe sich befinde. Dieser Umstand ließ ein Debouchiren durch Bruck so gefährlich erscheinen, dass der Divisionär beschloss, die Cavallerie-Division westlich Bruck in der Direction „Unterer Haidenberg" aufmarschiren und von dort gegen die rechte Flanke der feindlichen Cavallerie-Brigade vorgehen zu lassen.

Rasch wurden diese abändernden Befehle den Colonnencommandanten zugesendet. Doch konnte nur das 6. Husaren-Regiment dem

Auftrage noch nachkommen. Es bog westlich Bruck links ab, überschritt den Göttlesbrunner Bach und ging auf den untern Haidenberg, wohin sich inzwischen das Divisionscommando begeben hatte, vor.

Die Mittelcolonne war bei Erhalt jenes Befehles bereits in Bruck, einzelne Escadronen derselben waren schon debouchirt. Der Divisionär hielt es demnach nicht mehr räthlich, die im ursprünglichen Sinne in Fluss gerathene Bewegung zu unterbrechen, sondern vortheilhafter, der Sache ihren Lauf zu lassen, umsomehr als die rechte Colonne auch bereits in Bruck zur Unterstützung eingetroffen war. Die Hauptcolonne hatte noch nicht ganz Bruck passirt, als auch der Gegner bereits auftauchte und zur Attaque ansetzte. Rasch wurden die Geschütze rechts vorgezogen (Skizze IV), im Galop unter Bedeckung einer Escadron auf circa 1200 Schritt an die feindliche Cavallerie herangeführt, und das Feuer mit Hohlgeschossen und schließlich mit vortempirten Shrapnels und Kartätschen unterhalten. Eine feindliche Cavallerieabtheilung, circa 3 bis 4 Escadronen, scheint die specielle Aufgabe gehabt zu haben, sich auf die Batterien zu werfen. Da sie jedoch frontal auf circa 1000 Schritt anritt, auch bald von dem inzwischen herankommenden 1. Treffen flankirt wurde, musste sie unverrichteter Dinge abziehen.

Die feindliche Cavallerie-Brigade wich, Direction Schäferei, zurück. Um derselben mehr Zeit zur Ralliirung zu geben, verfügte die Oberleitung eine Mäßigung der Verfolgung und später ein Halt. Die Batterien hatten die verfolgende Cavallerie im Galop begleitet.

Der ganze geschilderte Gefechtsact spielte sich in so kurzer Zeit ab, dass der Batterie-Divisionscommandant, welcher sich, wie erwähnt, beim Divisionsstabe auf dem Haidenberg befand, nicht mehr in die Lage kam, seine Batterie-Division selbst vorzuführen, und bei dieser erst anlangte, als die Batterien behufs Verfolgung der zurückgehenden feindlichen Cavallerie-Brigade eine vorgelegene Anhöhe bezogen hatten.

Nach kurzer Einstellung der Übung begann dieselbe wieder um 10 Uhr vormittags. Die Cavallerie-Division war um diese Zeit ganz vereint, und beschloss der Divisionär, die Verfolgung des sich auf seine Infanterie zurückziehenden Gegners in der Direction Rohrau sofort anzutreten. Gleichzeitig erhielt die Batterie-Division den Befehl, so rasch als möglich an den linken Flügel der im Aufmarsche begriffenen Cavallerie-Division zu fahren, und in der Höhe des 1. Treffens den Bewegungen der Cavallerie-Division zu folgen. Als Particularbedeckung wurde ihr 1 Dragoner-Escadron zugewiesen.

Die etwa 2000 Schritt breite Front der Cavallerie-Division wurde im Trab und Galop passirt, worauf der Befehl einlangte, dass die

Batterie-Division sofort im Galop vorgehen und sich gegen die bei Hohrau aufgefahrene feindliche Artillerie, welche den Vormarsch der Cavallerie-Division belästigte, ins Feuer setzen solle.

Die Batterie-Division galopirte der trabenden Cavallerie-Division circa 1500 Schritt voraus, eröffnete auf 3000 Schritt das Hohlgeschoss-Feuer gegen Artillerie und später auf 1500 Schritt gegen die wieder vorbrechende feindliche Cavallerie.

Bei diesem Vorgehen hatte die Batterie-Division ein sehr schwieriges Terrain zu passiren. Es mussten Gräben in allen Formen und Dimensionen, sowie Hecken und Aufwürfe genommen werden. Überdies bestand der Boden großentheils aus harten Sturzäckern, welche das Fortkommen sehr erschwerten. Trotzdem blieb kein Geschütz zurück.

Nach kurzer Feuerthätigkeit der Batterien wurde abgeblasen.

Der Verlauf des Manövers bis zum ersten Choc beider Theile an diesem Tage zeigt, dass es bei bekannter großer Nähe des Gegners angemessener ist, die Artillerie einer Cavallerie-Truppen-Division nicht wie sonst beim Gros, sondern unter stärkerer Bedeckung bei der Vorhut in die Marschcolonne einzureihen, damit sie rechtzeitig zur Stelle sei, um die Vereinigung der Colonnen, beziehungsweise den Aufmarsch des Gros vor Anfällen des Gegners zu schützen. Der specielle Auftrag für die Mittelcolonne des westlichen Theiles, sich durch Vorschieben einiger Escadronen der Nordostausgänge von Bruck zu versichern, deutet auf die Sorge des Divisions-Commandos, dass der Gegner, dessen Nähe bekannt war, die Cavallerie-Division während des Aufmarsches oder schon während des Debouchirens anfalle. Es hätte sich daher empfohlen, diese vorgeschobenen Escadronen durch die reitenden Batterien zur Erreichung des Zweckes zu verstärken.

Bei solcher Eintheilung der reitenden Batterien wäre die feindliche Cavallerie-Brigade über 4000 Schritt vom Nordausgange von Bruck gestanden, es wären demnach die Batterien in der Lage gewesen, ein Vorbrechen des Feindes abzuwehren und den Aufmarsch beider Colonnen vor weiterer Belästigung zu sichern. Ein Angriff auf die Batterien würde kaum stattgefunden haben, denn bis der Feind die Distanz zurückgelegt hätte, wären die Geschütze längst in Feuerthätigkeit gewesen und würden sie im Vereine mit der bereits debouchirten Bedeckung leicht die Attaque zurückgewiesen haben.

Dass die reitenden Batterien beim ersten Zusammenstoße beider Theile sich vor der eigenen Cavallerie auf circa 1200 Schritt an das feindliche, angriffsbereite Gros heranwagen konnten, ohne in eine Katastrophe verwickelt zu werden, ist als ein glücklicher Verlauf des

Friedensmanövers anzusehen und zeugt von großer Schnelligkeit der Batterien, würde aber im Ernstfalle kaum ungestraft bleiben.

Was den zweiten Theil des Manövers an diesem Tage belangt, so beabsichtigte — wie erwähnt — der Divisionär nicht, den weichenden Gegner von der Leitha ab nach der Donau hin zu drängen, sondern ihn gegen Rohrau zu verfolgen. An dieser Verfolgung hätten die Batterien durch ihr Feuer früher und wirksamer theilnehmen können, wenn selbe aus ihrer ersten Position, am rechten Flügel der Cavallerie-Division bleibend, direct auf dem Wege nach Pachfurth vorgesendet worden wären. Auch konnten die Batterien an diesem Flügel die Bewegungsfreiheit des entscheidenden linken Flügels nicht hemmen.

Wir glauben den Punkt 208 des Exercir-Reglements, II. Theil, III. Hauptstück, für die k. k. Cavallerie nicht dahin auffassen zu müssen, dass die Artillerie sich jederzeit nach der Cavallerie richten müsse. Dies könnte im Ernstfalle oft üble Folgen haben.

Infolge des Verschiebens der Batterien an den linken Flügel mussten dieselben fast immer in schnellster Gangart vorgehen, um nur auf gleicher Höhe zu bleiben, und würden sie, falls es zur Attaque gekommen wäre, bald maskirt gewesen sein.

Ihre Verwendung am rechten Flügel hingegen würde ihnen viel mehr Zeit zur Feuerthätigkeit gelassen haben; durch ihre Aufstellung nächst der Straße Bruck-Rohrau war zugleich in wirksamer Weise für die Sicherung dieser Communication gesorgt.

Im 2. Abschnitte des Manövers sehen wir die Batterien trotz ihrer nachtheiligen Eintheilung mit Erfolg gegen die feindliche Artillerie in Thätigkeit und das Vorgehen der ganzen Cavallerie-Division unterstützen. Obwohl das Manöver die Hinterlegung großer Räume nicht nöthig machte, gestaltete es sich doch infolge der großen Hitze und des coupirten Terrains zu einem der anstrengenderen. Besonders in letzterer Beziehung fanden die Batterien mehr als wünschenswert Gelegenheit, ohne besondere Unterbrechung in den schnellsten Gangarten Gräben, steile Böschungen, Erdaufwürfe u. s. w. nehmen zu müssen. Gleichwohl rückten die Geschütze jedesmal in voller Zahl und gleichzeitig in der Feuerstellung ein.

Diese Thatsache wird gewiss beitragen, das Vertrauen der Cavallerie in die Beweglichkeit unserer Waffe zu festigen.

Übung am 1. September.

Diese Übung sollte zur Anschauung bringen, dass es nach Umständen auch schwächeren Kräften möglich ist, gegen einen überlegenen jedoch getrennt marschirenden Gegner partielle Erfolge zu erringen.

Die Programme lauteten:

Westlicher Theil.

Zweck: Benehmen eines Cavalleriekörpers als Flankendeckung. ncentrirung einer auf mehreren Marschlinien vorgehenden Cavallerie-ppen-Division gegen eine Flanke.

Annahme: Die II. Cavallerie-Truppen-Division — im Aufklärungs-nste vor einem größeren Armeetheile und im Vormarsche gegen Raab ist am 31. August bei Schwadorf eingetroffen. Schwächere Abthei-gen des Gegners sollen in Pressburg, starke dagegen bei Raab stehen.

Auftrag: Die II. Cavallerie-Truppen-Division hat für den 1. Sep-ber Nickelsdorf als Marschziel zugewiesen.

Situation zu Beginn der Übung: In Verfolgung dieses rschzieles ist die Division am 1. um 8 Uhr früh an folgenden Punkten in die Höhe von Bruck gelangt: 6 Escadronen bei Rohrau, 4 Esca-nen, 12 Geschütze bei Bruck, 10 Escadronen am Bäckerkreuz.

Seit 7 Uhr früh ist man allseitig in Fühlung mit dem Feinde.

Ordre de bataille.

Commandant: Generalmajor Baron Ramberg (20 Escadronen, Geschütze). Nördliche Colonne: 15. Husaren-Regiment, 6 Esca-nen. Mittlere Colonne: 14. Dragoner-Regiment, 4 Escadronen. uptcolonne: 8. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 11. Husaren-giment, 4 Escadronen, 3 schwere Batterien.

Beginn der Übung: Bei dem 15. Husaren-Regiment um 8½ Uhr, den südlichen Colonnen um 9 Uhr.

Östlicher Theil.

Zweck: Versuch, den Vormarsch eines größeren Cavalleriekörpers rch einen Vorstoß in die Flanke desselben zu verzögern.

Annahme: Eine Cavallerie-Brigade ist am 1. September früh Pressburg aufgebrochen mit dem Befehle:

Auftrag: über Parndorf auf Bruck vorzustoßen. Sie soll consta-ren, ob dort wirklich feindliche Kräfte eingetroffen sind, und wenn ja, ren Vormarsch gegen Raab verzögern.

Situation zu Beginn der Übung: Die Cavallerie-Brigade um 8 Uhr früh bis in die Höhe von Edelsthal gelangt, und steht t 10 Escadronen und 2 reitenden Batterien an der Kreuzung der raße Kittsee-Gattendorf mit dem Comitatscanal. Seit 7 Uhr früh d ihre Patrouillen in Fühlung mit feindlichen. Die Brigade hat die rrückung einer 6 bis 8 Escadronen starken Colonne von Höflein gen Rohrau und weiter den Anmarsch stärkerer Kräfte auf Bruck ahren.

Ordre de bataille.

Commandant Generalmajor Haizinger (10 Escadronen, 12 Geschü
6. Husaren-Regiment, 2 Esradronen; 11. Husaren-Regiment, 2 Escadro
2. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 2 reitende Batterien.

Beginn der Übung: 8½ Uhr früh.

Den einzelnen Colonnen der Westpartei wurden nachstehe
Marschlinien und Marschziele angegeben:

Linke Colonne (Oberst Hertlein, 6 Escadronen) rückt
½9 Uhr von Rohrau über Hollern und Prellenkirchen nach Pressb

Mittlere Colonne (Generalmajor Graf Lichtenberg, 4 Escadro
12 Geschütze) geht über Parndorf und von da nördlich der Bahn ü
Zurndorf gegen Nickelsdorf.

Rechte Colonne (Oberst Merolt, 10 Escadronen) dirigirt
vorgeschobene Nachrichten-Escadron von Neusiedl über Zurndo
Haidhof gegen Nickelsdorf, während die Colonne selbst südlich der B
über Parndorfer Haidhof folgt.

Die linke Colonne wurde angewiesen, für den Fall, als sie
überlegene feindliche Kräfte stoßen sollte, sich zwar am linken Lei
Ufer zurückzuziehen, jedoch an der geeignetsten Übergangsstelle
Vereinigung mit der Division anzustreben, und 1 Escadron zur B
achtung des linken Ufers dort zu belassen. Würde die Colonne
schwache Kräfte finden, so hätte sie, falls die Division in ein Ge
verwickelt würde, auf dem kürzesten Wege die Vereinigung in der Rich
des Kanonendonners zu bewerkstelligen.

Das Divisionscommando hält sich bei der Mittelcolonne auf.

Die östliche Partei beabsichtigte, solange die Verhältnisse
Gegner keine Abweichungen erheischen, den Vormarsch auf Bruck
Gattendorf und Parndorf anzutreten, und behielt sich die weiteren
positionen an Ort und Stelle vor.

Durchführung der Übung.

Die Brigade (östlicher Gegner) war noch am Rendezvousp
beim Comitatscanal, als bereits um ½9 Uhr die Meldung einla
dass eine circa 6 Escadronen starke Colonne von Höflein über Ro
vorrücke, und dass stärkere Kräfte auf Bruck im Anmarsche s
Infolge dieser bedenklichen Thatsache wurde von der Bewegung
südlicher Richtung abgesehen, und in jene auf Prellenkirchen, d.
westlicher Richtung, übergegangen. (Taf. 28, Skizze V.) Der Brig
gab hiezu folgenden leitenden Gedanken:

„Meine Idee ist, zuerst die über Rohrau vorgehende Cavall
colonne zu schlagen, dann bei Potzneusiedl die Leitha zu überschr

und den über Bruck im Vormarsche sein sollenden Colonnen in die Flanke zu fallen. Eine Escadron des 6. Husaren-Regiments bildet die Vorhut, ½ Escadron dieses Regiments besetzt die Leitha-Übergänge bei Potzneusiedl. Es ist Brigadedoppelcolonne zu formiren. Batterien am linken Flügel in gleicher Höhe. Direction ist auf Cote 175 zwischen Prellenkirchen und Schönabrunn."

Die Bewegung geschah im Trab. Beim Anlangen in der Höhe von Deutsch-Haslau wurde der Anmarsch des Gegners östlich Schönabrunn bemerkt. Der Brigadier veranlasste sofort die Treffenformation, während die Batterien im Galop mit der Direction auf Schönabrunn circa 1000 Schritt verfuhren. Auf 2500 Schritt wurde das Feuer mit Hohlgeschossen gegen den im Aufmarsche begriffenen Feind eröffnet, und im Verhältnisse seiner Annäherung zum Shrapnelfeuer übergangen. Unmittelbar nach beendeter Treffenformation setzte der Brigadier zur Attaque an, welche jedoch der Gegner refusirte, indem er vor „Marsch-Marsch" Kehrt machte und mit der Direction Schönabrunn zurückging.

Die unmittelbare Verfolgung übernahmen zunächst zwei Escadronen des ersten Treffens, während die ganze Brigade im Trabe nachfolgte. Die Batterien rückten nach dem „Kehrt" des Gegners rasch im Galop etwa 1200 Schritt demselben nach und beschossen ihn mit Hohlgeschossen, bis er sich hinter Schönabrunn zurückgezogen hatte.

Der Brigadier ertheilte sodann folgende Disposition:

„Drittes Treffen (2 Escadronen), hinter selbem die beiden reitenden Batterien übersetzen bei Potzneusiedl die Leitha, ihnen folgt das erste dann das zweite Treffen. Die zwei zur Verfolgung nachgesendeten Escadronen beobachten den Gegner, bis der Übergang bewerkstelligt ist, und rücken dann nach."

Als die Tête des dritten Treffens bei der Leitha-Brücke zunächst der Mühle am westlichen Ende von Potzneusiedl anlangte, wurde sie plötzlich von abgesessener und jenseits eingenisteter Cavallerie angeschossen. Dies verursachte eine bedeutende Aufregung, da man nach dieser Richtung vollkommen beruhigt war, nachdem ja ½ Escadron eigens zum Zwecke der Besetzung entsendet worden war. Um den Gegner so schnell als möglich zu vertreiben, setzte sich auf Befehl des Batterie-Divisionscommandanten ein Geschützzug am Kamme der zur Brücke abfallenden Höhe auf 1100 Schritt ins Feuer und beschoss die feindlichen Plänkler mit Shrapnels, während gleichzeitig ½ Escadron das Feuergefecht eröffnete. Nach kurzer Zeit wich der Gegner und jagte im Galop davon.

Hierauf wurde das Defilé rasch passirt, die Batterien nahmen im Galop den ziemlich steil abfallenden, etwa 30^{m} hohen Plateaurand und

entwickelten sich, um 10 Uhr auf der Höhe angelangt, mit der Direction auf Parndorf. Hiebei hatte die an der Tête gewesene Batterie Nr. XIII noch Gelegenheit, vor der Front herumschwärmende feindliche Escadronen zu beschießen, welche sich dann hinter die Schanzenlinie zurückzogen.

Nichts störte nunmehr das Debouchiren der Brigade; dieselbe formirte sich links der Batterien, und gab 1 Escadron auf den rechten Flügel als Geschützbedeckung.

Der Feind war um diese Zeit nicht zu sehen, doch deuteten starke Staubwolken bei Parndorf auf seine Ankunft. Die Batterien wurden auf den linken Flügel der Brigade disponirt und trabten in gleicher Höhe mit dem ersten Treffen gegen Parndorf vor. Nach kurzer Zeit wurden die von Parndorf östlich vorrückenden Colonnen des Gegners deutlich sichtbar. Der Brigadier war zum sofortigen Anfalle entschlossen und disponirte die Batterien vor. Dieselben galopirten auf ungefähr 2000 Schritt heran und setzten sich mit Hohlgeschossen gegen den im Aufmarsche begriffenen Gegner ins Feuer.

Unter dem Feuer der Batterien begann sofort die Attaque, welche auf etwa 1200 Schritt vorbereitet war.

Während des Zusammenstoßes tauchten links feindliche Cavallerielinien auf, die von 3000 Schritt an mit Hohlgeschossen beschossen wurden. Von diesen Escadronen lösten sich circa drei ab, welche die Batterien nahezu frontal anfielen, und trotz des unausgesetzten Einzelfeuers, das jedoch wegen Patronenmangel nur markirt werden konnte, so nahe rückten, dass die Geschütze noch eine Kartätschenlage abgaben. Erst als einige zur Degagirung herbeigeeilte Escadronen die Geschütze maskirten und der Befehl zum Rückzuge eintraf, protzten die Batterien 450 Schritt vom Feinde auf und gingen im Galop zurück.

Im Ernstfalle würde die Cavallerie mit ihrem directen Angriffe gegen die feuernden Geschütze kaum etwas erzielt haben. Doch veranlassten die allgemeine Gefechtslage und der bestimmte Befehl den Batterie-Divisionscommandanten, das Abfahren der Batterien anzuordnen.

Während sich diese Action abspielte, trat nach 11 Uhr die gegnerische Artillerie bei Parndorf auf ziemlich große Entfernung in Thätigkeit. In diesem Momente wurde der Schluss des Manövers signalisirt.

Den beiden Batterien bot sich einigemale Gelegenheit, in vortheilhafter Weise einzugreifen, und der Cavallerie-Brigade ihre Aufgabe wesentlich zu erleichtern.

Die Eintheilung der Batterien beim Vormarsche am linken Leitha-Ufer an den linken Flügel in gleicher Höhe mit der in Doppelcolonnen vorgehenden Brigade entsprach den Verhältnissen, da auf dieser Seite

ch der gefährdete Flügel befand. Ebenso war es richtig, die Batterien eim Ansichtigwerden des Gegners um circa 1000 Schritt vorzuwerfen.

Die Verfolgung nach abgelehnter Attaque wurde seitens der Batterien in wirksamster Weise unterstützt, und wir zweifeln, ob im Ernstfalle le erreichten Resultate der gemachten Demonstration mit den erlittenen Verlusten in Verhältnis stünden. Bei Manövern wird zu leicht die Waffenwirkung übersehen, und speciell gerade jene der Artillerie, daher wir an dieser Stelle einer reicheren Dotirung mit Patronen das Wort sprechen möchten. Eine stumme Artillerielinie wird auf größere Entfernung nur zu leicht als nicht vorhanden betrachtet und wird daher im Feuer dieser Artillerie so manche Bewegung ausgeführt, die besser unterbleiben würde.

Dass man zur Freimachung der Brückenpassage nur einen Geschützzug verwendete, war, mit Rücksicht auf die schwache Besetzung, ausreichend.

Die Batterien so rasch als möglich am jenseitigen Plateaurande zu entwickeln, war allerdings begründet, doch möchten wir hervorheben, dass es immer gewagt ist, Batterien in ein unaufgeklärtes Terrain vorgehen zu lassen. Thatsächlich waren die Batterien früher auf dem Plateau angelangt als die Bedeckung, und somit momentan dem nächstbesten Anfalle preisgegeben. Im vorliegenden Falle waren die zwei Escadronen nur als Geschützbedeckung anzusehen, deren Aufgabe es gewesen wäre, zu recognosciren, den Batterien zur Seite zu bleiben und ihnen während des Aufmarsches den so nöthigen Schutz zu gewähren.

Nach Passirung der Leitha bei Deutsch-Haslau musste sich die Brigade links der Batterie-Division entwickeln, da zu dieser Zeit feindliche Escadronen bei den Römerschanzen sichtbar wurden, und man hiedurch während des Debouchirens größere Sicherheit gegen einen eventuellen Anfall derselben fand. Allerdings mussten infolge dessen die Batterien nach bewirktem Aufmarsch an den entgegengesetzten Flügel roquiren, da der Brigadier auf Grund der erhaltenen Nachrichten beabsichtigen mochte, sich am rechten Flügel die Bewegungsfreiheit zu wahren und auf denselben stärkere Kräfte zu verlegen, um den östlich Parndorf gemeldeten Feind gegen den Neusiedler See zu werfen und sich die Straße nach Bruck frei zu machen.

Der weitere Vormarsch gegen Parndorf geschah in Treffenformation — der Brigadier entschließt sich zum Angriffe, die Batterien galopiren vor, leiten die Attaque ein, und es kommt zum Zusammenstoße. Dies musste dem Artilleriecommandanten die bestimmteste Überzeugung einflößen, dass der Angriff vollkommen ernst gemeint sei, daher ein Zurückgehen der reitenden Batterien gefährlich für die Haltung der eigenen Cavallerie hätte werden können.

Beim Brigade-Commando hingegen scheint plötzlich die Wahrne mung, dass man bedeutend überlegene Kräfte gegenüber habe, den En schluss gereift zu haben, das Gefecht abzubrechen und den Rückzu anzutreten.

Hiezu war es aber für die Batterien zu spät, besonders aber des wegen, weil der Artilleriecommandant von den veränderten Absichte des Brigadiers keine Kenntnis hatte, und infolge dessen stehen blieb

Beleuchten wir die Verhältnisse, wie sie wirklich waren. Di Cavallerie-Brigade steht im Gefechte mit nicht überlegenen Kräften; d erscheint plötzlich weit links eine umfassende Cavallerielinie. Dies musst wohl den Artilleriecommandanten veranlassen, dahin das Feuer sofor abzugeben, umsomehr, als ihm dies schon auf eine Entfernung vo 3000 Schritt möglich ist. Wir wollen nicht untersuchen, in welche Verfassung eine Cavallerietruppe bleibt, die sich 4 bis 5 Minuten voll kommen ungedeckt dem Einzelnfeuer von 12 Geschützen aussetzt. Wörth und Sedan beweisen, dass die Artillerie frontale Angriffe der Cavalleri durchaus nicht zu scheuen hat.

Übung am 2. September.

Diese Übung wurde im Vereine mit der gesammten 25. Infanterie Truppen-Division durchgeführt, und sollte die Thätigkeit eines größere Cavalleriekörpers während einer Schlacht zur Anschauung bringen. Um kriegsmäßige Verhältnisse zu haben, formirte die gesammte Infanterie Truppen-Division eine Brigade zu 6 Bataillonen, welcher 5 Batterien mit 20 Geschützen zugetheilt waren.

Die eigentliche Schlachtlinie des Feindes, welche sich von Parndorf längs des Plateaurandes bis zum nördlichsten Umbuge der Leitha erstreckte, war blos supponirt, während der linke Flügel bei Parndorf durch 4 Züge und 4 Geschütze markirt war, welche 4 Bataillone und 4 Batterien darstellten. Außer diesen Truppen stand der Westpartei eine Cavallerie-Truppen-Division mit 21 Escadronen und 12 Geschützen der Ostpartei eine Cavallerie-Brigade mit 12 Escadronen zur Verfügung

Die Oberleitung erließ für diese Übung nachstehende Programme

Westliche Partei.

Zweck: Darstellung eines Gefechtsactes aus einer *bataille rangé*

Annahme: Eine beim Barackenlager im Reserveverhältnisse hint dem rechten Flügel einer größeren Gefechtslinie stehende Infanterie-Briga und eine ebenso zurückgehaltene Cavallerie-Truppen-Division erhalten d

Auftrag: durch den Pirtscher- und Hanfthal-Wald (sie Skizze VI) gegen die Südseite von Parndorf auszubiegen und vom Han

thale und Mauthause *à cheval* der Chaussée auf Parndorf vorzugehen und den linken Flügel des Gegners zu umfassen.

Situation zu Beginn der Übung: Sämmtliche schweren Batterien stehen in Position gegenüber der St. Rochus-Kapelle; die Infanterie-Brigade in concentrirter Aufstellung („ruht") beim Jägerhause. Die Cavallerie-Truppen-Division abgesessen zwischen dem alten und neuen Barackenlager (Brücke und Strasse frei).

Ordre de bataille.

Commandant: FML. Graf Pejacsevich (6 Bataillone, 7 Batterien, 21 Escadronen). Infanterie-Brigade: Commandant Generalmajor von Panz. Infanterie-Regimenter Nr. 38, 52, 18 und 32 in je 1 Bataillon formirt. Batterie-Division II/X und I/XI (5 Batterien). II. Cavallerie-Truppen-Division: Commandant Generalmajor Haizinger. 6. Husaren-Regiment, 5 Escadronen; 14. Dragoner-Regiment, 4 Escadronen; 15. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; 8. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 2 reitende Batterien. Beginn der Übung um 7 Uhr früh.

Östliche Partei.

Zweck: Darstellung eines Gefechtsactes aus einer *bataille rangée*.

Annahme: Eine Infanterie-Brigade (markirt) hält, Front gegen Bruck, Parndorf und die Rochus-Kapelle besetzt. Sie bildet den äußersten linken Flügel einer größeren Gefechtslinie. Zur Sicherung der linken Flanke steht südlich vom Parndorfer Haidhofe thatsächlich eine Cavallerie-Brigade. Die Infanterie-Brigade ist im heftigen Gefechte gegen einen von Bruck vorgedrungenen Gegner und hat den

Auftrag: sich nunmehr auch eines vom Gegner eingeleiteten Umgehungsmanövers zu erwehren. Die Cavallerie-Brigade hat hiebei, wie bei dem eventuell auf Neudorf einzuschlagenden Rückzuge, die Infanterie-Brigade thunlichst zu degagiren und zu unterstützen.

Situation zu Beginn der Übung: Die Cavallerie-Brigade steht beim Parndorfer Haidhofe. Die markirte Infanterie-Brigade hält die Südfront von Parndorf bis zur Rochus-Kapelle besetzt.

Ordre de bataille.

Commandant: Generalmajor Baron Ramberg (4 Infanterie-Bataillone, 4 Batterien, 12 Escadronen). Infanterie-Brigade (markirt): 1 Zug Infanterie Nr. 38, 52, 18 und 32 markirt je 1 Bataillon. 1 Batterie (4 Geschütze) markirt 4 Batterien. 1 Genie-Compagnie (nahm nicht theil). 16. Cavallerie-Brigade: Commandant Oberst Fricke. 11. Husaren-Regiment, 6 Escadronen; 2. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen.

Beginn der Übung: 7 Uhr früh.

Durchführung des Manövers.

Um 7 Uhr früh begann der Vormarsch der Cavallerie-Divisio
Die Batterien waren an der Queue des als Vorhut ausgeschiedene
15. Husaren-Regiments eingetheilt. Die ganze Cavallerie-Division trabt
auf der Strasse (Skizze VI) über das Bäckerkreuz zum Mauthause
Bereits um 8 Uhr 10 Minuten wurde von der Vorhut, der das Gro
dicht angeschlossen folgte, der jenseitige Plateaurand erreicht, und ob
angelangt mit den Batterien am rechten Flügel der Vormarsch gege
den Parndorfer Haidhof angetreten. Kurze Zeit darauf langte vo
Divisionär der Befehl ein: die Batterien haben sich an den linke
Flügel zu begeben, um mit der Infanterie-Brigade mehr im Contact z
bleiben. Vom Feinde war nichts wahrzunehmen, eine Gefährdung de
Batterien schien demnach nicht vorhanden zu sein, umsoweniger, d
ein ganzes Husaren-Regiment als Geschützbedeckung zur Stelle wa
Diese relativ gesicherten Verhältnisse bestimmten den Batterie-Divisions
commandanten, nachdem momentan keine andere Verwendung für di
Batterien in Aussicht stand, sich nach Passirung der ersten Schanzen
linie bei Cote 183 gegen die Südfront von Parndorf ins Feuer z
setzen. Das Einschießen war kaum begonnen, als plötzlich aus de
Niederung beim Teichgraben zwei feindliche Escadronen aus einer Ent
fernung von 1200 Schritt die Batterien in der rechten Flanke anfielen
Die rechte Flügelbatterie hatte gleich beim Auftauchen der feindliche
Cavallerie mit dem größten Theil ihrer Geschütze Frontveränderung
rechts vorgenommen und war noch in der Lage, im Einzelnfeuer 6 bi
8 Kartätschen auf Entfernungen von 700 bis 300 Schritt abzugeben
Demungeachtet brauste die feindliche Reiterschaar heran, wurde jedoch
durch das vorgeeilte 15. Husaren-Regiment in die Flanke genommen

Gegen dieses Regiment attaquirte nun ein Theil des ersten Treffen
der Cavallerie-Brigade, welches wieder vom 14. Dragoner-Regiment
angefallen wurde. Da indessen auch das 8. Dragoner-Regiment da
Plateau erreicht hatte und gegen das Wäldchen am Teichgraben vor
ging, ordnete der Brigadier den Rückzug des ersten und zweiten Treffe
gegen die Eisenbahnübergänge beim Parndorfer Haidhofe an. Das 8. Dra
goner-Regiment wurde an einer nachdrücklichen Verfolgung durch da
flankirende Eingreifen des dritten Treffens verhindert.

Alle diese Actionen spielten sich in sehr kurzer Zeit ab, di
Batterien blieben abgeprotzt stehen und nahmen nach abgeschlagene
Attaque das Feuer gegen die zurückgehende feindliche Cavallerie wieder
auf. Die Cavallerie-Division ralliirte sich und nahm gegen die fein
Cavallerie-Brigade eine beobachtende Stellung ein. Die Batterien blieb

gegen die Südfront von Parndorf in Thätigkeit und beschossen dieselbe auf 2800 Schritt mit Hohlgeschossen.

Inzwischen hatte die Infanterie-Brigade das Plateau erreicht und entwickelte sich zum Angriffe auf Parndorf. Ihr Vorgehen war so rasch, dass die Batterien bald maskirt wurden. Infolge dessen wurden dieselben in der Colonnenlinie mit geöffneten Intervallen im Trab auf circa 1200 Schritt gegen den Bahnhof herangeführt, um sich daselbst gegen den mit Plänkler besetzten Eisenbahndamm, welcher nahezu enfilirend zu bestreichen war, mit Shraphnels ins Feuer zu setzen.

Im weiteren Verlaufe wurde der Südausgang von Parndorf aus derselben Position auf 2300 Schritt mit Hohlgeschossen beschossen.

Die Batterien waren nach ihrer neuerlichen Maskirung ohne Zielobject, der Bahnhof bereits von eigenen Truppen besetzt, andere Objecte boten sich nicht dar, infolge dessen hierüber dem Commando der 1. Cavallerie-Division die Meldung erstattet wurde.

Nachdem fast zur selben Zeit das Divisionscommando den Auftrag erhielt, nach durchgeführtem Angriffe auf Parndorf die Verfolgung in der Richtung auf Neudorf östlich der Bahn sofort einzuleiten, verfügte der Cavallerie-Divisionär, dass die Batterien an die Queue der 7. Cavallerie-Brigade zu schließen, und mit derselben die Bahn zu überschreiten haben. Die Cavallerie-Division übersetzte in zwei Colonnen die Bahn, und zwar mit der combinirten Brigade links beim Parndorfer Haidhofe, mit der 17. Brigade rechts beim Bahnhofe. Hiebei beabsichtigte der Divisionär, mit der combinirten Brigade die feindliche Cavallerie in Schach zu halten, während die 17. Brigade sich auf die gegen Neuhof zurückgehende feindliche Infanterie zu werfen gehabt hätte.

Diese Disposition erfolgte auf Grund der Annahme, dass die feindliche Cavallerie-Brigade thatsächlich auf Neuhof zurückgegangen sei. Eine Überzeugung hievon konnte man sich nicht verschaffen, nachdem starke feindliche Patrouillen die wenigen Übergänge über die Bahn besetzt hielten.

Etwas nach ½10 Uhr wurde die Vorrückung angeordnet. Die Batterien schlossen sich hinter dem Queueregiment der 17. Cavallerie-Brigade an. Das Têteregiment (14. Dragoner-Regiment) hatte die specielle Aufgabe, sich sogleich auf die feindliche Infanterie zu werfen, während das 15. Husaren-Regiment dessen Action schützen, nach Umständen unterstützen sollte, wozu letzteres beim Bahnhofe etwas zurückgehalten wurde.

Das Debouchiren beim Bahnhofe beanspruchte sehr viel Zeit, was Ursache war, dass die Batterien spät zur Entwicklung kamen. Als dieselben die Bahn überschritten, sah man links das 15. Husaren-Regiment im Aufmarsche begriffen, vom Têteregiment wusste man nichts. Der

Batterie-Divisionscommandant ordnete den Aufmarsch am rechten Flügel an, der jedoch nur von einer Batterie ausgeführt werden konnte, nachdem die zweite Batterie von dem in der Nähe stehenden Cavallerie-Divisionscommandanten in eine andere Richtung disponirt wurde.

Das Husaren-Regiment, welches forttrabte, hatte einen bedeutenden Vorsprung, weshalb die Batterie eine geraume Strecke galopiren musste, um auf gleiche Höhe zu kommen. Plötzlich tauchte die feindliche Cavallerie-Brigade auf und warf sich auf das 15. Husaren-Regiment. Die Batterie protzte sofort ab und beschoss lebhaft die heranstürmende Reitermasse, während das 14. Dragoner-Regiment von der Verfolgung der feindlichen Infanterie abließ und zur Unterstützung herbeieilte. Gleichzeitig hörte man von der am linken Flügel der Husaren angekommenen zweiten Batterie lebhaftes Feuer. Kurze Zeit darauf erfolgte der Zusammenstoß, welcher mit dem Rückzuge der Cavallerie-Brigade endete.

Inzwischen überschritt auch die combinirte Cavallerie-Brigade die Eisenbahn und stürzte sich in entwickelter Linie auf den noch intact gebliebenen Theil der feindlichen Cavallerie-Brigade.

Mit diesen Attaquen endete nach 10 Uhr das Manöver.

Das vorstehend geschilderte Manöver war für den Angreifer reich an überraschenden Momenten, und zeigt, wie leicht es selbst einem schwächeren Gegner wird, bei geschickter Ausnützung der Terrainverhältnisse partielle Erfolge zu erringen.

Der Vormarsch der Cavallerie-Division fand thatsächlich unter Verhältnissen statt, welche Überraschungen möglich machten.

Wir sehen die Vorhut auf sehr geringen Abstand vom Gros marschiren, so dass es letzterem unmöglich wird, den Aufmarsch mit Ruhe ausführen zu können. Das schwierige Defilé beim Mauthause wurde angesichts eines noch unaufgeklärten Vorterrains passirt, und es hätte schon hier zu einer Katastrophe kommen können.

Dass man eine starke Vorhut ausschied, und derselben die ganze Artillerie zutheilte, war vollkommen begründet, da dem Divisionär daran liegen musste, das vorliegende Plateau, auf welchem er die feindliche Cavallerie-Brigade vermuthete, unbehelligt von dieser, zu gewinnen.

Dagegen scheint kein besonderer Grund vorzuliegen, dass die Batterien, als die Vorhut aufmarschirte, vom Commandanten auf den rechten Flügel disponirt wurden. Die Division hatte das Terrain diesseits der Eisenbahn von der feindlichen Cavallerie zu säubern. Hiezu war am rechten Flügel Actionsfreiheit nöthig. Die spätere Bestimmung der reitenden Batterien, den Angriff auf Parndorf vorzubereiten, deutet darauf hin, sie von Haus aus am linken Flügel einzutheilen.

Hatte das Gros den Aufmarsch am Plateau einmal ausgeführt, so r die Thätigkeit der Batterien bei der Division für diesmal beendet, und mten selbe sogleich für den Angriff auf Parndorf verwendet werden.

Der Artilleriecommandant handelte allerdings im Sinne der Gefechtsge, als er sich ohne weiteren Befehl gegen den Südausgang von Parnrf ins Feuer setzte, entfernte sich jedoch hiedurch in bedenklicher Weise m Husaren-Regiment, so dass der nachherige Anfall einen recht gefährchen Charakter annehmen musste. Dass die Batterien nahezu isolirt einem nfalle ausgesetzt waren, scheint darauf hinzuweisen, dass die Vorhut noch cht genügende Kenntnis von der Aufstellung des Feindes hatte, auch nben wir, dass der Attaque seitens der Vorhut etwas spät begegnet wurde.

Als specielle Batteriebedeckung stand am linken Flügel eine Escadron, lche aber die feindliche Cavallerie der Entfernung wegen für eigene it, und dagegen nichts unternahm.

Das nahe Herangehen der Batterien an den Bahnhof nach abschlagener Attaque war nothwendig, da sonst die Batterien wegen skirung am Infanterieangriffe sich nicht hätten betheiligen können. Es rde denn auch die enfilirende Stellung zum Eisenbahndamme dahin genützt, zuerst mittelst Shrapnels die feindlichen Plänkler zu beießen, um die Batterie vor verlustreichem Gewehrfeuer zu bewahren, d erst dann sich an der Beschießung der Einbruchstelle zu betheien. Inzwischen war die Cavallerie-Division aufmarschirt und war- den Moment zur Verfolgung ab. Anfangs glaubte das Divisionsmmando, der Mitwirkung der Batterien bei der bevorstehenden Action ehren zu können. Erst als für sie keine anderweitige Verwendung hr vorlag, wurden die Batterien vorgenommen. Die Mitnahme der tterien bei der näheren Colonne war richtig, weil sie bei dieser neller zur Action gelangten; jedoch wären sie nicht an der Queue, dern thunlichst vorn einzutheilen gewesen.

Der Batterie-Divisionscommandant befehligte seine Batterien beim berschreiten der Eisenbahn nach eigenem Ermessen auf den rechten ügel, weil sie hier nach vorn den kürzesten Weg hatten, denn selbe ären im Hinblicke auf ihre ungünstige Eintheilung gar nicht mehr in hätigkeit gekommen, falls sie am linken Flügel hätten auffahren müssen. r Befehl des Artilleriecommandanten wurde vom Cavalleriecommanten während des Marsches beider Batterien gegen den rechten ügel dahin abgeändert, dass die Queuebatterie an den linken Flügel s Husaren-Regiments vorgalopiren musste.

Abgesehen davon, dass die Disponirung der Batterien im Wege es Commandanten erfolgen sollte, wurde hiedurch der Verband in

einem wichtigen Momente aufgehoben, und die einheitliche Feuerleitung unmöglich gemacht. Die abgetrennte Batterie kam nach dem Abschwenken des 14. Dragoner-Regiments in die Mitte, und musste wegen bald eintretender Maskirung das kaum eröffnete Feuer wieder einstellen, während die Batterie am rechten Flügel das Feuer selbst während der Attaque noch gegen die feindlichen Reserven fortsetzen konnte.

Übung am 4. September.

Mit diesem Tage begann das zweitägige Schlussmanöver, welchem die Durchführung eines Vorhutgefechtes im größeren Style zu Grunde gelegt wurde. Die Cavallerie-Division tritt an beiden Tagen im Verbande mit der inzwischen herangekommenen Vorhut auf und soll nun deren Gefecht unterstützen, indem sie durch ausholende Operationen in die Flanke des Gegners eine günstige Entscheidung herbeiführt, weiteren Einblick in die Situation gewinnt, und der feindlichen Cavallerie das Vorbrechen über ihre Infanterietêten verwehrt.

Die hierauf bezüglichen Übungsprogramme lauten:

Östliche Partei.

Eine Cavallerie-Truppen-Division, der Infanterie und Artillerie zugetheilt sind, ist als Vorhut eines von Raab anmarschirenden Heereskörpers am 3. September abends in Zurndorf, Gattendorf und Neudorf eingetroffen. Sie hat den Befehl, am 4. September Bruck, am 5. die Fischa zu erreichen. Ihre Nachrichtenpatrouillen sind am Abend des 3. September an der Leitha auf feindliche Abtheilungen gestoßen. Auf Grund der vorstehenden Nachrichten erhält der Commandant der östlichen Partei folgenden

Auftrag: „Trachten Sie, sich am 4. September in den Besitz von Bruck zu setzen.“

Ordre de bataille.

Commandant: Generalmajor Baron Ramberg (4 Bataillone, 22 Escadronen, 20 Geschütze). II. Cavallerie-Truppen-Division: Commandant Generalmajor Haizinger. 16. Cavallerie-Brigade: Commandant Oberst Fricke. 2. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 11. Husaren-Regiment, 6 Escadronen. Combinirte Cavallerie-Brigade: Commandant Oberst Merolt. 8. Dragoner-Regiment, 6 Escadronen; 6. Husaren-Regiment, 4 Escadronen. Divisions-Artillerie: Reitende Batterie-Division IV/III, 12 Geschütze. Zugetheilt: Infanterie-Brigade: Commandant Oberst Baron Pittel. Linien-Infanterie-Regiment Nr. 38, 3 Bataillone; Feldjäger-Bataillon Nr. 11, 1 Bataillon; 2 Batterien der Batterie-Division II/X, 8 Geschütze.

Situation vor Beginn der Übung um 8 Uhr 30 Minuten. In der Verfassung zur Fortsetzung des Vormarsches auf Bruck. Das Gros der Cavallerie-Truppen-Division hat Gattendorf bereits passirt.

Die Spitzen der Vortruppen stehen circa 3000 Schritt westlich der Linie Potzneusiedl, Neudorf, Gattendorfer Meierhof.

Beginn der Übung: 9 Uhr früh.

Westliche Partei.

Ein an der unteren Schwechat stehender Armeekörper schiebt die XXV. Infanterie-Truppen-Division und eine Cavallerie-Brigade nach Bruck mit dem Auftrage vor, diesen Ort gegen den von Raab im Anmarsche befindlichen Feind möglichst lange zu halten.

Die Truppen-Division hat am Abend des 3. September mit den Vortruppen die Leitha erreicht. Vom Gegner ist bekannt, dass am selben Tage stärkere Cavallerieabtheilungen in Nickelsdorf und Zurndorf eingetroffen sind.

Der Commandant der westlichen Partei erhält folgenden

Auftrag: „Setzen Sie den Marsch am frühen Morgen des 4. September nach Bruck fort und decken Sie die Leitha-Übergänge daselbst durch eine Aufstellung östlich Bruck. Die Cavallerie-Brigade ist gegen Neudorf und Gattendorf zu entsenden, um mehr Einblick in die Verhältnisse beim Gegner zu gewinnen, und das rechte Leitha-Ufer bis Gattendorf von feindlicher Cavallerie zu säubern. Als Rückhalt für die Cavallerie hat die ihr beigegebene Infanterie Parndorf zu besetzen.

Versichern Sie sich auch der Leitha-Übergänge bei Pachfurth, Gerhaus und Rohrau. Jedem gegen Bruck gerichteten feindlichen Angriffe treten Sie energisch entgegen.“

Ordre de bataille.

Commandant: Generalmajor von Panz (10 Bataillone, 11 Escadronen, 16 Geschütze). XXV. Infanterie-Truppen-Division: Commandant Generalmajor Hempfling. 49. Infanterie-Brigade: Commandant Oberst von Risch. 18. Infanterie-Regiment, 3 Bataillone; 32. Infanterie-Regiment, 3 Bataillone. 50. Infanterie-Brigade: Commandant Oberst von Polz. 52. Infanterie-Regiment, 3 Bataillone; 20. Feldjäger-Bataillon, 1 Bataillon. Divisions-Cavallerie: 1 Escadron des 6. Husaren-Regiments. 1 Escadron. Divisions-Artillerie: Batterie-Division I/XI und 1 Batterie der Batterie-Division II/X = 16 Geschütze. Summe der XXV. Infanterie-Truppen-Division: 10 Bataillone, 1 Escadron, 16 Geschütze. 17. Cavallerie-Brigade: Generalmajor Graf Lichtenberg. 14. Dragoner-Regiment, 4 Escadronen; 15. Husaren-Regiment, 6 Escadronen. Summe der 17. Cavallerie-Brigade: 10 Escadronen.

Situation vor Beginn der Übung: Die Cavallerie-Brigad und die ihr beigegebene Infanterie haben die Leitha bereits überschritten, die Spitzen ihrer Vortruppen Parndorf und die alte Römerschanze erreicht. Das Gros der XXV. Infanterie-Truppen-Division, im supponirten Anmarsche von Schwadorf auf Bruck, überschreitet mit seinen Têten erst um 9 Uhr 15 Minuten vormittags die Leitha.

Beginn der Übung: 9 Uhr früh.

Das Commando der Ostpartei ordnete den Vormarsch der Infanterie-Brigade Pittel nach Bruck auf der alten Fleischhauerstraße (nördlich der Bahn) über Parndorf an und erhielt dieselbe den speciellen Auftrag, letzteren Ort energisch anzugreifen, falls er besetzt wäre.

Die Cavallerie-Division hat in ihrem Vormarsche die rechte Flanke der Brigade zu decken, und von Gattendorf über Neudorf (nördlich vorüber) in der Direction auf Pachfurth vorzurücken, hier und in Gerhaus die Leitha zu übersetzen, dann am linken Ufer zwischen beiden Orten zu lagern und ein Regiment gegen Höflein vorzuschieben. Im Norden ist bis an die Donau in der Linie Petronell-Regelsbrunn zu eclairiren und die Verbindung mit der Infanterie-Brigade durch eine gegen Parndorf auf der Hauptstraße vorgeschobene Escadron aufrecht zu halten.

Feindliche Abtheilungen sind auf das linke Leitha-Ufer zu werfen.

Wird die Brigade Pittel angegriffen, so hat die Cavallerie-Division des Gegners Flanke und Rücken zu bedrohen.

Das Commando der Ostpartei befindet sich bei der Brigade.

Durchführung der Übung.

Dispositionsgemäß stand das Gros der Cavallerie-Truppen-Division um $^3/_4$9 Uhr auf der Straße östlich Neudorf beim Waldl-Wirtshaus, die Infanterie-Brigade beim Gattendorfer Meierhof nördlich der Bahn.

Die Batterien waren beim Gros hinter der Têtebrigade eingetheilt (Skizze VII). In der Höhe des nördlich umgangenen Neudorf angelangt, kamen die Batterien in Colonnenlinien an den rechten Flügel, in gleicher Höhe mit der Têtebrigade.

Bald darauf langten die Meldungen ein, dass die feindliche Cavallerie-Brigade westlich Parndorf stehe und die Leitha-Brücken bei Gerhaus und Rohrau von feindlichen Jägern besetzt seien. Dies bestimmte den Divisionär zu einer Directionsänderung auf Parndorf, gegen welchen Ort auf circa 4000 Schritt herangegangen wurde. Die Batterie-Division erhielt den Befehl, näher an diesen Ort heranzufahren und sich gegen die nordöstliche Lisière desselben ins Feuer zu setzen. Als specielle Bedeckung wurde das 6. Husaren-Regiment (4 Escadronen) bestimmt,

ches an den rechten Flügel der Batterie-Division rückte, während e halbe Dragoner-Escadron den linken Flügel deckte.

Die Batterien galopirten in Feuerlinie, Direction Parndorf, etwa 00 Schritt vor, und eröffneten auf 2400 Schritt das Feuer mit Hohlschossen.

Indessen erfuhr der Divisionär, dass die feindliche Brigade nördch Parndorf hinter den Römerschanzen sich befinde. Dies veranlasste enselben, drei Regimenter der Cavallerie-Division gegen jenen Punkt der chanzenlinie zu dirigiren, wo diese den Plateaurand schneidet, um dann überraschend die feindliche Brigade in der linken Flanke anzuillen. Gleichzeitig wurde der Batterie-Divisionscommandant von der wesenheit jener Brigade verständigt, was diesen bewog, die rechte ügelbatterie in bessere Position etwas seit- und rückwärts zu nehmen.

Die Cavallerie-Division war noch in der Ausführung des Seitenrsches begriffen, als plötzlich die feindliche Cavallerie-Brigade aus Schanzenlinien vorbrach, um sich der Batterien zu bemächtigen. gegen eröffneten jedoch beide Batterien das „Einzelnfeuer". Trotzdem te die Cavallerie ihren Angriff fort. Die Distanz, welche die feindhe Cavallerie zu hinterlegen hatte, um an die Batterien zu kommen, rug circa 1200 Schritt.

Die Brigade war demnach durch 2 Minuten dem Einzelnfeuer von Geschützen ausgesetzt, von denen 6 Geschütze die Attaque in die Flanke men. Die Bedeckung konnte den eindringenden Gegner nicht verjagen.

Das Gros der Cavallerie-Division hatte inzwischen die Römerchanze überschritten und schwenkte nach Süden ab, um die ursprüngche Absicht durchzuführen. Diese drohende Bewegung im Rücken der vallerie-Brigade veranlasste den sofortigen Rückzug derselben hinter e Schanzen, welchen sie, von den Batterien lebhaft beschossen, unter m Schutze ihres dritten Treffens, das der Cavallerie-Division entgegenworfen wurde, ausführte.

Die Schiedsrichter erklärten die Brigade für geworfen; sie hatte mzufolge den Rückzug hinter die Leitha anzutreten, während die Cavalrie-Division auf das Plateau zurückgenommen wurde, um der Brigade it zur Ralliirung zu geben. Nach einer kurzen Pause wurde das Manöver eder begonnen und sofort die Verfolgung der feindlichen Brigade einleitet. Die Batterien fuhren im Galop vor und setzten sich am Plateaurde gegen die auf Pachfurth weichende Brigade mit Hohlgeschossen Feuer, bis der Gegner in den Leitha-Niederungen verschwand.

Nachdem der Divisionär so die feindliche Cavallerie-Brigade aus n Felde geschlagen hatte, wendete er seine Aufmerksamkeit wieder

Parndorf zu, von wo jede Meldung fehlte. Er beschloss, ein Regimen zur Beobachtung der feindlichen Cavallerie-Brigade gegen Cote 15 zunächst Pachfurth zu entsenden, während das Gros der Cavallerie-Division in der Direction Unger-Berg vorzugehen hätte, und der be Parndorf kämpfenden feindlichen Infanterie in den Rücken zu kommen

Noch bevor diese Absicht zur Durchführung gelangte, wurde die link Flügelbatterie unter Bedeckung einer Dragoner-Escadron nach Parndor mit dem Auftrage entsendet, sich gegen die Lisière dieses Ortes in Feuer zu setzen, falls derselbe vom Feinde noch besetzt sei; sollte jedoc das Dorf bereits geräumt sein, so hätte sie westlich Parndorf aus eine geeigneten Position den im Rückzuge befindlichen Gegner zu beschießen

Infolge dieses Auftrages trabte die Batterie — die Escadron voran — gegen Parndorf, während die andere Batterie noch in der Feuerstellung verblieb. Die vorgesendeten Patrouillen der Geschützbedeckung constatirten die Räumung des Dorfes, weshalb die Batterie, dem Befehle entsprechend, nordwestlich Parndorf auf dem gegen die Straße nach Bruck abfallenden Höhenrande auffuhr, und hier gegen die Lisière des Pirtscher Waldes, dessen Besetzung durch feindliche Infanterie bald erkannt wurde, auf 2400 Schritt das Feuer mit Hohlgeschossen eröffnete. Die Batterie war kurz in Thätigkeit, als auch schon die Cavallerie-Division in der Linie Heustadl-Nordende von Parndorf einlangte, und die zweite Batterie in der Höhe der bereits im Feuer stehenden in Action setzte.

Der Batterie-Divisionscommandant hatte nun beide Batterien wieder vereint und concentrirte deren Feuer gegen die vorspringende Nordostecke des Pirtscher Waldes, wo die größte Ansammlung feindlicher Infanterie zu bemerken war.

Unmittelbar darauf debouchirten die schweren Batterien der Infanterie-Brigade aus Parndorf und setzten sich bei der Rochus-Kapelle ebenfalls gegen den Pirtscher Wald ins Feuer. Der Gegner entwickelte seine Batterien auf dem Gais-Berge.

Um diese Zeit (10 Uhr 40 Minuten) langte beim Cavallerie-Divisionscommando nachstehender Befehl des Obercommandos ein:

„Die Cavallerie-Division hat ein Regiment und eine Batterie zur Unterstützung des Angriffes der Infanterie-Brigade auf den Pirtscher Wald in der jetzigen Aufstellung zurückzulassen, mit drei Regimentern und einer Batterie gegen die Leitha-Übergänge Pachfurth-Rohrau vorzurücken und diese zu forciren."

Die zweite Batterie wurde zu den Batterien der Infanterie-Brigade eingetheilt, wo sie sich an den Kämpfen um den Pirtscher Wald betheiligte und bis zum Schlusse der Übung verblieb.

Das Abrücken der Cavallerie-Division war dringend geboten, indem das bei Cote 154 zurückgelassene 2. Dragoner-Regiment eben von überlegenen feindlichen Kräften aus der Richtung von Pachfurth attaquirt wurde. Angesichts der vorrückenden Cavallerie-Division ging zwar die feindliche Infanterie-Brigade wieder über die Leitha zurück, jedoch erkannte der Divisionär sofort das Schwierige seiner Lage. Die Übergänge bei Pachfurth, Gerhaus und Rohrau waren alle von feindlichen Jägern besetzt.

Auf Grund erhaltener Nachrichten sollte der Übergang bei Gerhaus am schwächsten besetzt sein. Infolge dessen wurde das 2. Dragoner-Regiment mit der Wegnahme desselben beauftragt und die Batterie unter Bedeckung von zwei Escadronen gegen den Rohrauer Meierhof vorgesendet, um von hier aus die Action dieses Regiments einzuleiten und zu unterstützen. Mit den beiden anderen Regimentern wollte der Divisionär unterstützend eingreifen, eventuell gegen die Rohrauer Brücke vorgehen, falls bei Gerhaus nicht durchzukommen wäre.

Diese Bewegung wurde, kaum angetreten, wieder eingestellt, da man von der Batteriestellung aus nahezu die ganze feindliche Brigade im Marsche nach Rohrau bemerkte, es demnach undurchführbar erschien, gegen die dortige Brücke etwas zu unternehmen.

Im weiteren Verlaufe versuchte der Divisionär bei Hollern überzugehen. Zu diesem Zwecke wurde eine starke Abtheilung dahin entsendet, von der jedoch die Meldung kam, dass die Brücke von einer Escadron besetzt sei, und drei feindliche Escadronen im Marsche nach Schönabrunn sich befänden.

In diesem Stadium fand das Manöver seinen Abschluss und hatten laut Verfügung des Obercommandos die Infanterie-Brigade, welche in ihrem Angriffe auf den Pirtscher Wald nicht reussirte, sowie die schweren Batterien in und bei Parndorf zu übernachten, während die Cavallerie-Division mit dem Stabe in Hollern, mit den Escadronen in Hollern, Schönabrunn und Rohrau, mit der Batterie südlich Hollern theils zu cantoniren, theils zu bivouaquiren hatte.

Die Westpartei kehrte, mit Ausnahme der Vorposten, in das Lager zurück. Gleichzeitig wurde die feindliche Cavallerie-Brigade angewiesen, die Übergänge bei Schönabrunn, Hollern und Rohrau aufzugeben, hingegen jene bei Gerhaus und Pachfurth besetzt zu halten.

Den reitenden Batterien wurde an diesem Manövertage die Aufgabe zu theil, der im Nachrücken begriffenen Infanterie-Brigade, die als Vorhut eines größeren Heereskörpers auftritt und reich mit Artillerie dotirt ist, das Vorschreiten möglichst zu erleichtern. Das Haupthindernis für die Vorrückung war unstreitig das vom Feinde besetzte Parndorf, daher

es in den Verhältnissen begründet lag, die Batterien so bald als mögli gegen diesen Ort in Thätigkeit zu setzen und ihnen, damit sie in ihr Aufgabe nicht gestört werden, ausreichenden Schutz, eventuell mit d ganzen Cavallerie-Division, zu gewähren. Im Verlaufe konnten noch d schweren Batterien vorgezogen werden, welche in Gemeinschaft mit de reitenden Batterien eine concentrische Geschützwirkung gegen den Or zu unterhalten gehabt hätten.

Die Verwendung der Cavallerie-Division als Geschützbedeckung i großem Style bis zur Einnahme von Parndorf würde voraussichtlich di gegnerische Cavallerie-Brigade abgehalten haben, durch überraschend Anfälle die Batterien in ihrer Thätigkeit gegen Parndorf zu stören.

Bezüglich Eintheilung der Batterien scheint uns nicht vortheilha dass dieselben ursprünglich hinter die Têtebrigade genomme wurden. Allerdings war dieser Übelstand bald beseitigt, als die Batterie bei der Annahme einer gedrängteren Marschform in gleiche Höhe mi den Têteabtheilungen gelangten. Doch mussten sie hiezu einen anstrengenden Galop querfeldein machen, um an die Tête der in Marschcolonne zu Vieren formirten Cavallerie-Brigade zu gelangen.

Wegen der ungenügenden Bedeckung mussten die Batterien ihr eigentliche Aufgabe unterbrechen und zur Selbstvertheidigung schreiten. Hiezu waren allerdings nur zwei Minuten Zeit, welche jedoch genügt haben dürften, der andringenden Cavallerie ein Halt zu gebieten, wie dies aus den Treffresultaten bei den Schießübungen der Batterien immerhin zu folgern gestattet ist. Denn werden vortempirte Shrapnels von 1000 Schritt abwärts gegen drei in Abständen von 20^m hintereinander aufgestellte 2·7^m hohe, 36^m lange Bretterwände, die in 60 Rottenstreifen getheilt sind, geschossen, so werden im Mittel per Schuss in der ersten Wand 21, in allen drei Wänden 47 Rottenstreifen getroffen. Mit Kartätschen ergeben sich von 500 Schritt abwärts gegen dasselbe Ziel 15, beziehungsweise 40 getroffene Rottenstreifen per Schuss.

Bei Friedensmanövern ist man nur zu leicht geneigt, den Batterien wenig eigene Vertheidigungsfähigkeit zuzutrauen, und viel mehr Gewicht darauf zu legen, um wie viel Escadronen der Angreifer stärker als die Geschützbedeckung war, um hienach zu beurtheilen, ob die Geschütze außer Gefecht zu setzen seien oder nicht.

Der Moment der Verfolgung wurde seitens der Batterien gut zum Ausdrucke gebracht.

Auch die Position bei Parndorf war gut gewählt und mussten die Batterien das Zurückgehen des Gegners beschleunigen. Hingegen konnte die spätere Vornahme dieser Batterien in die Hauptstellung bei de

...chus-Kapelle nur noch im enfilirenden Geschützfeuer der auf dem Gais-...rge aufgestellten feindlichen Batterien bei völlig ungedecktem Terrain ...schehen. Die ohnehin sehr gedrängte Position, welche die schweren Bat-...rien einnahmen, wurde durch jenen Stellungswechsel noch mehr beengt.

Übung am 5. September.

Das Manöver vom gestrigen Tage wurde fortgesetzt und es erhiel-...n die Parteicommandanten von der Oberleitung nachstehende Befehle:

Östliche Partei.

„Der Gegner blieb Tags vorher im Besitze der Stellung östlich ...ruck, die Ostpartei in jener von Parndorf und gelang es einem Detache-...ent, den Leitha-Übergang bei Rohrau zu gewinnen. Am Morgen des ...5. September wird die Cavallerie-Truppen-Division vom Gros der Armee-...olonne durch eine Infanterie-Brigade (die 50.) und eine Batterie verstärkt."

Gleichzeitig trifft folgender Auftrag ein:

„Greifen Sie die Positionen des Gegners am rechten Leitha-Ufer ...nergisch an. Im Falle dieser Angriff gelingt, sind die Debochéen über ...ie Leitha rasch zu erreichen und ist der Rückzug des Gegners an die ...Fischa möglichst zu stören."

Ordre de bataille: wie am 4. September, nur treten die 50. Infan-...erie-Brigade und eine Batterie der Batterie-Division Nr. II/X von der ...Westpartei zur östlichen Partei über; daher Stärke am 5. September ...im Ganzen: 22 Escadronen (3000 Reiter), 8 Bataillone (formiren ...eine Infanterie-Brigade unter Commando des Generalmajor Hempfling, ...etwa 3000 Mann) und 24 Geschütze.

Situation zu Beginn der Übung. Die Cavallerie-Truppen-...Division steht concentrirt am rechten Leitha-Ufer zwischen der Haid-...mühle und Hollern (Übersichtskarte); die Infanterie-Brigade, General-...major Hempfling sammt der Batterie-Division Nr. II/X, concentrirt öst-...lich Parndorf.

Beginn der Übung um 7 Uhr früh.

Westliche Partei.

Die Westpartei blieb Tags vorher im Besitze der Stellung östlich ...Bruck, der Gegner in jener von Parndorf, und gelang es einem feind-...lichen Detachement den Leitha-Übergang bei Rohrau zu gewinnen.

Am Abende des 4. September erhält der Commandant der West-...partei den Auftrag:

1. „Senden Sie morgen um 5 Uhr früh die 50. Infanterie-Brigade ...mit einer Batterie unter Commando des Generalmajor Hempfling an die ...Fischa zurück.

musste die ganze Division bis hinter den unteren Haidenberg im Flankenfeuer einer, bei den Ziegelöfen auf 3000 Schritt gut placirten feindlichen Batterie marschiren. Wären die Batterien am linken Flügel eingetheilt gewesen, so hätten selbe das Feuer der feindlichen Artillerie auf sich ablenken können. Hiebei hätte sich eine staffelweise Verwendung der Batterien empfohlen. Mit dem Erreichen des Haidenberges konnte die gegen die feindlichen Geschütze in Thätigkeit gesetzte Batterie unter dem Schutze der inzwischen oben aufgefahrenen Batterie herangezogen werden.

Aus der Eintheilung am linken Flügel hätte sich noch der weitere Vortheil ergeben, dass die Batterien einen größeren Ausschuss in der Richtung auf Göttlesbrunn, wohin sich die feindliche Cavallerie-Brigade zurückzog, gehabt hätten, demnach der Vormarsch der Cavallerie-Division in viel wirksamerer Weise zu protegiren gewesen wäre.

An diesem Manövertage wurden ferner die Batterien angefallen, trotzdem sich dieselben im engsten Anschlusse mit der Cavallerie-Division befanden. Dies scheint darauf hinzuweisen, dass von den vorgesendeten Patrouillen der Sicherungsdienst in unvollkommener Weise verrichtet wurde, da es sonst kaum vorkommen könnte, dass in unmittelbarster Nähe des Gros derartige Überfälle möglich sind. Vom Batterie-Divisionscommandanten war die Anordnung des Umkehrens das einzig richtige Mittel, die Batterien der momentanen Gefahr zu entziehen. Vielfache Versuche haben dargethan, dass eine reitende Batterie nicht mehr in der Lage ist, auf so kurze Distanz, wenn sie erst abprotzen und umkehren soll, einen Anfall durch ihr Feuer abzuweisen.

Beim Erreichen des Haidenberges machte sich die nachtheilige Eintheilung der Artillerie erneuert noch dadurch geltend, dass sich die ganze Cavallerie-Division rechts, die Batterien links ziehen mussten. Im Ernstfalle müssen wohl solche Seitenmärsche im Feuer aus leicht erklärlichen Gründen thunlichst vermieden werden, daher es unendlich wichtig ist, dass das Verhältnis der verschiedenen Waffen untereinander wenn möglich schon mit Antritt der Bewegung derart festgesetzt wird, dass jede bei Beginn der Action auf dem kürzesten Wege dorthin gelangen kann, wo sie ihrer Eigenschaft nach zu wirken berufen ist.

Wie die Batterien auf dem Haidenberge in Verwendung zu treten hatten, darüber konnte kein Zweifel sein, da dies vom Obercommando ausdrücklich betont wurde, demnach schon auf Grund dessen die Batterien am linken Flügel einzutheilen gewesen wären, weil sie auf dieser Seite in der kürzesten Zeit directen Vormarsch hätten nehmen können, ohne die Cavallerie-Division in ihrer Bewegung zu behindern.

ide aber über Göttlesbrunn ausgreifend, auf den im Rückzuge aus ruck begriffenen Gegner zu wirken. Dieser Befehl ward schon vor einer unde am Fuße des Gaisberges in einem Momente verfasst, als der egner die letzten Stützpunkte verlor und sich zum vollen Rückzuge anschickte. Die Cavallerie-Division hatte demnach hohe Zeit, den erhaltenen efehl auszuführen, wollte sie überhaupt ihre Aufgabe erfolgreich lösen.

Da die gegnerische Cavallerie-Brigade die Übergangspunkte des ttlesbrunner Baches besetzt hatte und ihr Gros derart in Bereitschaft lt, dass sie es gegen jeden Versuch eines Überganges werfen konnte, chloss der Divisionär, mit seiner combinirten Brigade eine energische monstration gegen den unteren Göttlesbrunner Bach auszuführen, um Hauptkraft des Feindes dorthin zu lenken, und hiedurch der Cavallerie-Brigade den Übergang bei Göttlesbrunn, der unter allen ständen durchzuführen war, zu ermöglichen.

Die combinirte Brigade ging auf den Übergang beim Johannis-Bergel , und fand denselben von Jägern besetzt. Nachdem vergebliche Verche gemacht wurden, an anderen Stellen den Bach zu forciren, entloss sich der Brigadier zum regelrechten Angriff auf die schwache atzung, bestimmte das 6. Husaren-Regiment zum Fußgefecht und g gleichzeitig das 8. Dragoner-Regiment heran. Der Batterie-Divisionsmmandant erhielt den Befehl, eine Batterie so nahe als möglich heranführen, um den Angriff in nachdrücklichster Weise unterstützen zu nnen. Hiezu wurde die rechte Flügelbatterie bestimmt, welche auf 000 Schritt gegen die besetzte Bachniederung heranfuhr und mit Shrapels ein lebhaftes Feuer eröffnete. Die linke Batterie blieb in der Stellung f dem Haidenberge und beschoss unausgesetzt die sich zurückziehenden indlichen Truppen.

Diese Kraftentfaltung führte denn auch zum Ziele. Nicht nur ss die feindliche Brigade von Göttlesbrunn abgezogen wurde, gelang auch, den Übergang zu forciren.

Während sich am unteren Laufe des Baches diese Action abspielte, rcirte die 16. Cavallerie-Brigade den Übergang bei Göttlesbrunn, womit s letzte Manöver nach einigen schneidigen Attaquen beendet wurde.

Gleich am Beginne der Übung sehen wir die Batterien in wirkmster Weise den Angriff abgesessener Cavallerie gegen die Übergänge i Pachfurth unterstützen und die Action beschleunigen. Nicht angessen den Gefechtsverhältnissen scheint es uns zu sein, dass die Batrien nach dem Anlangen am linken Leitha-Ufer auf den rechten lügel disponirt wurden. Abgesehen von dem weiten Wege, den sie rücklegen mussten, um in ihr angewiesenes Verhältnis zu gelangen,

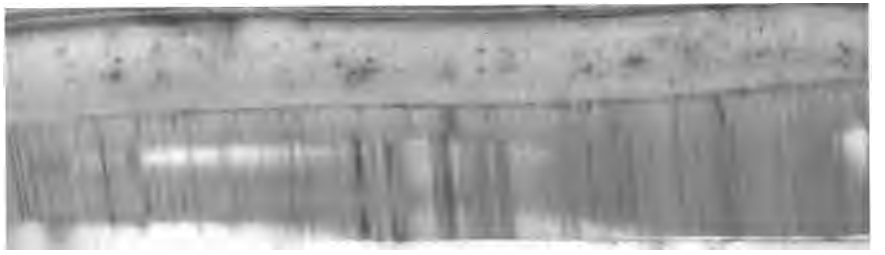
dieselben versagt oder der gestellten Aufgabe nicht im weitesten entsprochen hätten.

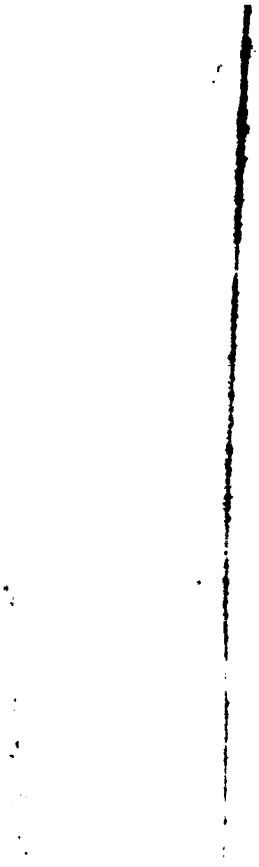
Besonders im raschen, fließenden Nehmen der Hindernisse sich die reitenden den ehemaligen Cavallerie-Batterien namhaft legen. Während früher durch das Halten, Ab- und Aufsitzen der nungsmannschaft etc. einige kostbare Minuten verloren gingen, in Zeit die Cavallerie eine große Strecke hinterlegte, fällt dieser Na gegenwärtig ganz weg, und wir haben im Brucker Lager die nehmung gemacht, dass von den Batterien alle Hindernisse, welc Cavallerie überwand, in der gleichen Zeit ohne größeren Aufenthal genommen wurden.

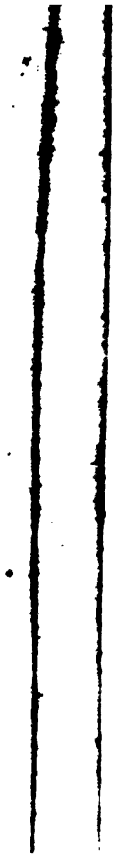
Diese Thatsache ist ebenso geeignet, das Vertrauen in die Waffe zu heben, wie jenes der Cavallerie, mit welcher sie vere kämpfen berufen ist, wachzurufen und zu festigen. Schon hierin erb wir einen großen Gewinn solcher Manöver. Doch wäre zu wün dass auch auf gegnerischer Seite reitende Batterien eingetheilt w weil dies einen wesentlichen Einfluss auf die Dispositionen des leriecommandanten nehmen, und überhaupt die ganze Gefechtsthät der Wirklichkeit näher bringen würde.

Mit beendetem Aufmarsch beginnt die selbständige Thätigke Batterie-Divisionscommandanten, denn der Cavallerieführer ist mehr im Stande, bei dem schnellen Verlaufe der Cavalleriekämpfe noch mit den Batterien zu disponiren. Dies bedingt aber ein Verständnis seitens des Artilleriecommandanten und eine richtige fassung der Situation, um die Batterien angemessen zu verwende muss demnach vollkommen darin eingeweiht sein, welche Absichte Cavalleriecommandant verfolgt, falls er siegt oder besiegt wird, an dieser Stelle nicht genug die Nothwendigkeit betont werden dass es eine der ersten Pflichten des Cavallerieführers ist, den leriecommandanten in seine Pläne hinlänglich einzuweihen und ih gewisse Fälle Directiven zu ertheilen.

Erwähnt muss noch werden, dass im Laufe der Manöverp die Batterien mehrmals überraschenden Anfällen ausgesetzt Wenn auch in den meisten Fällen die Beschaffenheit des Terrains Anfälle sehr begünstigte, so glauben wir doch, dass eine activere habung des Bedeckungsdienstes manche Überraschung hintange haben würde. Der von den Batterien zu durchschreitende Raum mindestens auf 800 bis 1000 Schritt nach vor- und seitwärts aufgeklärt sein, da es innerhalb dieser Entfernung den Batterien gelingen wird, durch eigenes Feuer überraschende Anfälle ab







...icht über die elektrotechnische Ausstellung zu Paris 1881.

Von

Filipp Hess,
Hauptmann des Geniestabes.

(Hiezu Taf. 26.)

D. Die Motoren für die elektrische Beleuchtung.

Von den Motoren für die elektrische Beleuchtung wird in erster ...ie verlangt, dass sie einen guten Regulator und einen vollkommen ...igen Gang haben. Soll ein Motor neben der Lichtmaschine noch ...beitsmaschinen treiben, so ist dies nur dann zulässig, wenn diese ...teren insgesammt in jedem Zeittheilchen nur immer einen gleichen ...quoten Theil der motorischen Kraft beanspruchen, so dass immer ...ich viel Triebkraft für die Lichtmaschine zur Verfügung bleibt. Ist ...s nicht zu erzielen, so muss der Lichtmaschine ein eigener Motor ...geben werden.

Alle Lager der Motoren für elektrische Beleuchtung sollen große ...erflächen besitzen und die Schmiergefäße leicht zugänglich sein. Ist ...h bei Tage zumeist Gelegenheit genug, die Maschine zu restauriren, ... muss sie dagegen während der Leuchtperiode um so sicherer func-...niren, da ein momentanes Stillehalten das Erlöschen der Lampe zur ...lge hätte.

Bezüglich des Antriebes ist es wünschenswert, die Welle der Licht-...schine mit jener des Motors direct zu kuppeln, was die sicherste ...ertragung verbürgt. Riemenscheibenübertragungen haben den Nach-...il, dass durch das Rutschen der Riemen öfter Ungleichmäßigkeiten ... Antriebe eintreten, was Schwankungen in der Lichtstärke zur Folge ...Zahnradübertragungen können bei den den Lichtmaschinen mit-...er zu gebenden großen Tourenzahlen (bis zu 1600 Umdrehungen in ... Minute) nicht genügen.

Was speciell die von den Motoren für kriegstechnisch zu ver-...ndende Lichtmaschinen zu fordernden Eigenschaften anbelangt, so ...mmt es hier weniger auf besonders ökonomische Dampferzeugung ...l Verwendung, als darauf an, dass die Maschine in möglichst kurzer

den kann.

In allen diesen Beziehungen scheint sich bisher die Dreicyli
Dampfmaschine von Brotherhood, die auch, insbesond
Frankreich, ziemlich allgemein eingeführt, und für die franzö
Kriegs-Beleuchtungsvorrichtungen als Motor normirt ist, und we
die Dampfmaschine mit rotirendem Kolben von
Dolgoruki am besten bewährt zu haben.

Indem sonach bezüglich anderer, hier in Betracht kom
Motoren auf die Fachliteratur verwiesen wird, seien hier nur di
genannten Antriebsmaschinen insoweit beschrieben, als es zur Wür
ihrer Vortheile ersprießlich scheint, und folge ich hiebei thei
Angaben der Firma Sautter & Lemonnier, theils dem Ausste
berichte über die Motoren 1873 von Prof. Radinger und den bezü
Patentschriften.

Die Brotherhood-Maschine, Fig. 77 (Querschnitt), F
(Längenschnitt), besteht im wesentlichen aus drei unter gleichem
zu einander gestellten Dampfcylindern, deren jeder einen rohrför
durch zwei Einlagsrohre gedichteten Kolben enthält. Die drei, u
Wurzeln *a* drehbaren Kolbenstangen greifen an dem Kurbelzapfen
Schwungscheibe *S* an, und setzen deren Welle in Rotation. Der
gespannte Dampf strömt constant in den gemeinsamen Raum, d
Stangen und die Kurbel umgibt, bewegt aber jeweilig nur jene
Kolben, welcher einen geringeren Gegendruck von der Rückseite e
Die alternirende Communication des Hinterraumes eines jeden ein
Kolbens mit dem gemeinsamen inneren Dampfraume oder mit dem
wird durch einen kreisrunden, der Kurbelscheibe gegenüber gele

ommen wird. *J* stellt den der Länge nach geschnittenen equilibrirten hschieber dar, *L* die Austrittsöffnungen desselben. Sobald eine dieser ungen mit den Canälen *MM* communicirt, ist die Rückseite des reffenden Kolbens mit der durch das Rohr *N'* mit der Atmosphäre mmunicirenden Luftkammer *N* in Verbindung. *GG* ist die ringförmige mmer, durch welche der Dampf, vom Kessel kommend, passiren muss, vor er nach *i* und von da in den Innenraum der Kolbencylinder gelangt. f diesem Wege hat er die Öffnungen *sss* einer cylindrischen Kapsel passiren, innerhalb welcher sich die mit correspondirenden Öffnungen e versehene, an dem Centrifugalregulater *R* festsitzende und nebst sem gleichfalls mit der Kurbelscheibenwelle rotirende cylindrische chse mit leichter Reibung eingesetzt befindet.

Überschreitet die Rotationsgeschwindigkeit ein gewisses Maß, so wegen sich die Gleitstücke *XX* des Regulators nach außen, indem sie Elasticität gegenwirkender Spiralfedern überwinden, und drehen hiebei rch einen excentrischen Angriff an dem viereckigen Vorkopfe *z* des ehschiebers dessen Büchse mit den Öffnungen *vvv* so, dass dieselben h gegen jene *sss* mehr oder minder verschieben, und so der Dampf drosselt wird. Die stärkere oder geringere Spannung der Spiralfedern *y* nn regulirt und die passende Tourenzahl der Maschine dictirt werden.

Die Kolbenstangen werden im Verlaufe der Bewegung entweder rch die Kurbel ziehend mitgenommen oder aber sie üben durch den lben einen Gegenzug auf jene aus, sind daher immer nur auf Zug ansprucht. Dieser Mangel eines jeden Druckwechsels macht den Gang r Maschine weich und hält den Mechanismus von Stößen auch dann noch i, wenn sich selbst die Gelenkflächen durch starke Abnützung erweitert ben.

Aus demselben Grunde eignet sich die Dreicylindermaschine auch sser als irgend eine mit hin- und hergehenden Kolben für schnellen ng und erleidet selbst bei über 1000 Touren in der Minute keine denklichen Vibrationen oder Stöße. Auch gewährt der Wegfall der dten Punkte bei der Brotherhood-Maschine die Möglichkeit, sie von ler Stellung aus angehen zu lassen, und sichert einen relativ sehr eichmäßigen Gang, der weiter noch durch die als Schwungrad wirkende assive Kurbelscheibe begünstigt wird.

Der Nachtheil der Dampfverschwendung, welchen die Maschine erdings aufweist, kommt bei ihrer nur periodischen Verwendungsweise nig in Betracht, wo die Mehrkosten des kurzen Betriebes durch große Ersparnis im Anschaffungscapital (die Brotherhood-Maschine eine der billigsten Dampfmaschinen) reichlich aufgewogen werden.

Entscheidende Vorzüge der Dreicylindermaschine für Beleuchtungseinrichtungen mit Locomobil sind aber in ihrer bei gegebener Kraftmenge unübertroffenen Compendiosität, in der geringen Zahl ihrer einfachen Bestandtheile, in der robusten, Störungen beim Betriebe ziemlich ausschließenden Construction und in der Möglichkeit gegeben, sie wegen ihrer hohen Tourenzahl direct mit der Ankerwelle der Lichtmaschine zu kuppeln und so jede störende Transmission zu umgehen.

Ein anderer, für locomobile Lichtmaschinen mit Vortheil, und von der Firma Siemens ausschließlich verwendeter Motor ist die nach dem bekannten Principe der Kapselräder gebaute Dampfmaschine mit rotirendem Kolben von Fürst Dolgoruki.

Die in den Fig. 79 bis 93 dargestellte Maschine, über welche wir im Nachstehenden eine kurze Beschreibung Dingler's polytechnischen Journale [1]) entnehmen — „ist eine Doppelmaschine mit vier Kolben von kreissectorförmigem Querschnitt, welche in einem durch eine verticale Scheidewand getheilten doppelcylindrigen Gusskörper in Umdrehung versetzt werden. Die Kolben sind mit ihren weit vorstehenden Naben auf die beiden durch Zahnräder gekuppelten Betriebswellen aufgekeilt und symmetrisch angeordnet, so dass eine Berührung der Kolben untereinander sich nicht stattfinden kann. Die Betriebswellen erhalten ihre Lagerung einestheils in den Cylinderdeckeln, anderntheils in den an die verticale Scheidewand angegossenen Warzen des Cylinderkörpers. Deckel und Körper des Cylinders sind nicht direct miteinander verbunden, sondern fassen mit ihren Flanschen je einen mit Canälen versehenen Kasten (Schieberkasten) zwischen sich, in welchem die Vertheilungsschieber untergebracht sind. Die Einströmungs- und Ausströmungscanäle n und n_1 laufen parallel zu den Betriebswellen an beiden Seiten des Cylinderkörpers hin und münden beide in die Schieberkästen. Außerdem stehen die Canäle noch mit den Einströmungs- und Ausströmungsrohren A beziehungsweise O in Verbindung.

Die Maschine ist der besseren Übersicht halber außer in Ansicht, Längs- und Querschnitten (Fig. 79 bis 84) noch in den wichtigsten Einzelnheiten (Fig. 85 bis 91) wiedergegeben.

Die Kolben (Fig. 90 und 91) sind mit ihrer an die Nabe angegossenen und gut abgedrehten Flansche in die senkrechte, nach außen den Kolbenraum des Cylinderkörpers abschließende Wand des Schieberkastens eingepasst. Diese Wand enthält die Öffnungen n_3, n_5 und n_7 (Fig. 82), von denen n_3 und n_6 für die Einströmung und n_5 zur Aus-

[1]) Dingler. Bd 236. S. 441 u. ff.

mung des Dampfes bestimmt sind. Die Canäle n_6 werden beim Voll- g der Maschine durch die Vertheilungsschieber überdeckt und dienen bei Expansionsarbeit, wie weiter unten gezeigt wird. Weiter sind h die der Deckelseite zugekehrten Aushöhlungen n_4 in der Wand halten, welche stets von den Vertheilungsschieberhöhlungen überdeckt d, und dem Abdampf aus n_5 in der Richtung des Pfeiles den Aus- g in die Schieberkastenkammer D (Fig. 85 bis 87) vermitteln, um rch den Canal o in die Atmosphäre zu gelangen.

Die kreissectorförmigen Vertheilungsschieber (Fig. 88 und 89) d auf die Naben der Kolben lose aufgesetzt und werden durch die llplatten Q (Fig. 82) mittelst Stift vom Hebel R an der Zugstange q greifend, in einer bestimmten Stellung erhalten. Die Einrichtung ist getroffen, dass alle vier Schieber bei einer Drehung des Hebels R gleich verstellt werden.

Der Dampf gelangt durch das Rohr N zur Maschine, strömt in n Canal n_1 und tritt nach beiden Seiten durch die Öffnungen n_2 in e Schieberkästen. Von hier gelangt er — falls die Maschine mit ulldampf arbeitet, also der Hebel R nach R_1 (Fig. 82) umgelegt ist, lglich die Schieber die Öffnungen n_3 frei gemacht haben — durch die ffnungen n_3 in die cylindrischen Kammern A und wirkt auf die Kol- n so lange, bis dieselben mit ihren Stirnflächen die Durchlässe n_5 frei macht haben; sodann verlässt der Dampf die Kammern, strömt durch e Öffnungen n_5 unter den kastenförmigen Theil des Schiebers und langt durch die Höhlungen n_4 in den Raum D, welcher, wie schon wähnt, mit dem Ausströmrohr in Verbindung steht. Verfolgt man nun n Kolbenweg, so findet man, dass alle vier Einflüsse n_3 nie zugleich schlossen sind, sondern der Dampf beständig mit vollem Druck auf den nen oder andern Kolben wirkt; die Durchlässe n_3 werden eben der Reihe ach geschlossen und wieder geöffnet.

Soll mit Expansion gearbeitet werden, so steht der Hebel R ent- eder ganz oder mehr in der Mittelstellung; es werden dann die Ein- sse n_3 durch die plattenförmigen Theile der Vertheilungsschieber ver- eckt und n_6 geöffnet. Zu diesem Zwecke ist die an der Kolbennabe efindliche Flansche mit einer eben so großen und gleich weit von der chse abstehenden Öffnung versehen, so dass auf die Dauer des Über- nandertreffens der Öffnung in der Kolbenflansche und des Durchlasses Einströmung stattfindet, auf dem übrigen Kolbenwege aber der Dampf rch seine Expansion wirkt.

Es ist wohl kaum noch nöthig zu erwähnen, dass die Maschine ch als Umsteuerungsmaschine arbeiten kann; es wird dann der

Hebel R in die Lage R_2 (Fig. 82) gebracht und die Durchlässe n_1 n_3 vertauschen ihre Rollen.

Damit die Kolben sich auch immer gut an die Schieberkas wand anlegen und nicht etwa Dampfverluste eintreten, wird durch Nuth in der Nabe eines jeden Kolbens und durch eine kleine Öffn beständig Dampf in dem hohlen Kolbenraum erhalten, welcher in der concentrischen Schlitze auf der entgegengesetzten Seite der Kol diese gegen die Schieberkastenwand drückt.

Neuerdings wird die Maschine auch so ausgeführt (vergl. Fig. und 93), dass sowohl die Umsteuerung, als die Veränderung der Exp sion je durch einen eigenen Mechanismus geschehen kann.

Es ist dann zum Zweck der Umsteuerung ein Vierweghahn die beiden Dampfrohrstutzen der Maschine aufgesetzt, dessen cylin scher Hahnkörper mit schraubenförmig gewundenen und sich kreuzen Rippen versehen ist, mittelst welcher die Hahncanäle y_1 und y_2 wechselnd mit dem Einström- und Ausströmrohr in Verbindung ges werden können.

Behufs Veränderung der Expansion ist anstatt der beiden kast förmigen Vertheilungsschieber ein kreuzähnlicher Drehschieber an Seite des mittleren Körpers der Maschine angeordnet, welcher d einen Hebel R so gestellt werden kann, dass bei Expansionsarbeit Dampf, wie bei der ursprünglichen Construction, durch den Canal unter die Deckel C tritt und durch die Öffnungen n_6, so lange die ben nicht durch die segmentförmigen Stirnwände der Kolben verd sind, in den Kolbenraum gelangt, bei voller Füllung aber durch Verdrehung den Canal n_1 verschließt und dem Dampf durch die Öffn gen u in der Cylinderwand ununterbrochenen Eintritt in den Kol raum gestattet.

Letztere Construction ermöglicht, die Maschine sowohl mit V dampf, als auch mit Expansion bei Vorwärts- und Rückwärtsgang ar ten zu lassen."

Die Erfahrung hat gezeigt, dass auch nach monatelangem Betr eine messbare Abnützung der sehr sorgfältig ausgeführten und an erforderlichen Stellen aus Stahl gefertigten Organe nicht stattgefu hat und auch ein Schleifen der mit nur $0{\cdot}1^{mm}$ Zwischenraum fre Cylinder hängenden Kolben nicht eingetreten ist.

Die Maschine ist als reine Rotationsmaschine frei von alterni den Bewegungen, was ebenso wie das absolute Vermeiden jeder fed den Dichtung zur Schonung der Theile und Erhaltung der sonst d Abnützung bald eingebüßten Dichtigkeit wesentlich beiträgt.

Als specieller Vortheil allen bisher bekannten direct rotirenden
fmaschinen (auch der Brotherhood-Maschine) gegenüber wird der
geringere Dampfverbrauch gerühmt und sind als sonstige Vorzüge
ompendiosität ($^1/_{20}$ des Raumes gleich kräftiger Dampfmaschinen),
nlassung directer Kuppelung mit der Arbeitsmaschine bei großen
nzahlen, die leichte Handhabung und Bedienung und endlich der
nd hervorzuheben, dass die Maschine keine todten Punkte hat und
eringer Öffnung des Volldruckhebels in jeder Stellung sofort an-
kann.

Diese Vorzüge sind es, welche eine in Hinkunft noch ausgedehn-
Verwendung des Dolgoruki'schen Motors für Locomobileinrichtun-
zu Beleuchtungszwecken (neben der Brotherhood-Maschine) mit
sicht erwarten lassen.

E. Arbeitsverbrauch.

(Theoretisch und praktisch.)

Was den für eine gegebene elektrische Beleuchtungsanlage erfor-
hen Arbeitsbedarf anbelangt, so lässt sich dieser auf Grund der
bestimmten elektromotorischen Kraft und Stromstärke der Licht-
en und des Widerstandes der Leitungen berechnen, wenn der Nutz-
des Stromgenerators (der Dynamo-Maschine) bekannt ist [1]).

Indem die Ableitung der elektrischen Maßeinheiten auf Grund des
elektrischen Congress zu Paris adoptirten absoluten elektromag-
chen, auf Centimeter, Gramm und Secunde (C. G. S.) basirten
ystems hier zu weit führen würde, anderseits aber für die Auf-
ng der Relationen zwischen den mechanischen und elektrischen
en doch die Anwendung jener Einheiten geboten ist, so müssen
Beziehungen zwischen ihnen und den einer concreten Vorstellung
ter zugänglichen praktischen Einheiten hier vorerst angeführt werden.

Die elektromotorische Kraft wird in Volts gemessen (1 Volt etwas
er [0·9 bis 0·95] als die elektromagnetische Kraft eines Daniell'-
Elementes); 1 Volt ist gleich 10^8 Einheiten des C. G. S. Systems.

Der Leitungswiderstand wird in Ohms gemessen (1 Ohm ist etwas
er als eine Siemens-Einheit und entspricht dem Widerstande einer
ksilbersäule von $1^{\square mm}$ Querschnitt und $1{\cdot}04^m$ Länge). 1 Ohm ist
h 10^9 Einheiten des C. G. S. Systems.

Die Stromstärke wird in Ampère's (englisch Weber's) ausgedrückt.
Ampère (oder Weber) ist nach dem Beschlusse des Congresses

[1]) Vergl. John Perry, „Die zukünftige Entwicklung der Elektrotechnik"
ig 1882.

gleich 10^{-1} C. G. S. Einheiten, und entspricht beiläufig einem S der in der Minute $10^{kb.cm}$ Knallgas durch Wasserzersetzung ent oder, galvanoplastisch angewendet, stündlich 4 Gramm Silber au Silberlösung niederschlägt.

Nach der durch das Ohm'sche Gesetz ausgedrückten Be zwischen der Stromstärke, der elektromagnetischen Kraft und de tungswiderstande muss 1 Ampère jene Stromstärke ausdrücken, durch die elektromotorische Kraft von 1 Volt in einem Leiter v Widerstande 1 Ohm hervorgebracht wird.

Wird mit Thomson die elektromotorische Kraft einer Stro oder die Potentialdifferenz zwischen zwei Punkten eines Strom als eine Arbeit definirt, die erforderlich ist, um die Mengeneinh Elektricität von einem Punkte zum anderen zu bringen, so betri Arbeit, welche nothwendig ist, die Stromstärke C (Elektricitäts tität C) zu unterhalten, per Secunde

$$W = C.E,$$

wenn E die elektromotorische Kraft bedeutet, welche selbst wied und dem Gesammtwiderstande R des Stromkreises in der Bezieh

$$C = \frac{E}{R}$$

stehen muss.

Es ist demnach auch

$$W = C^2 R$$

als der Ausdruck für die Arbeit des Stromes anzusehen.

Sind C, E und R in Einheiten des absoluten (C. G. S.) S ausgedrückt, so ist W in Arbeitseinheiten desselben Systems, Ergs, gegeben. 1 Erg ist aber gleich der Arbeit der Krafteinh einem Wege von 1^{cm}. Die Krafteinheit, das Dyn, ist jene Kraft, der Masse eines Grammes eine Beschleunigung von 1^{cm} ertheilt.

Eine Kraft von 1^g hingegen, welche der Masse eines Gramm Beschleunigung der Erdschwere, d. i. $9{\cdot}809^m$ ertheilt, muss somit 980·9 Dyns und eine Kraft von 1^{kg} gleich 980.900 Dyns sein.

Die Arbeit, welche ein Kilogramm auf dem Wege von 1^m ein Meterkilogramm, ist demnach gleich

98,090.000 Ergs.

Sind also C, E und R in absoluten Maßeinheiten gegeben,

$$W = \frac{C^2 R}{98{,}090.000} = \frac{C.E}{98{,}090.000}$$

der Ausdruck für die Arbeit des Stromes in Meterkilogramm.

Werden aber C, R und E in den praktischen Einheiten — in pères, Ohms und Volts ausgedrückt, so ist statt C^2R zu setzen: $(10^{-1})^2.10^9.C^2R = 10^7.C^2R$ in absoluten Einheiten und statt CE zu zen: $(10^{-1}).10^8.C^2.E = 10^7.C^2.E$ in absoluten Einheiten, und es dann die Arbeit des Stromes in Meterkilogramm (per Secunde):

$$W = \frac{C^2R.10^7}{98{,}090.000} = \frac{C.E.10^7}{98{,}090.000} = \frac{C^2R}{9{\cdot}809} = \frac{C.E}{9{\cdot}809}.$$

nun 75 Meterkilogramm per Secunde der Arbeit einer Pferdekraft sprechen, so ist die Arbeit eines Stromes in Pferdekräften auszu-cken durch den Bruch

$$\frac{C^2R}{9{\cdot}809.75} = \frac{C^2R}{735{\cdot}7} = \frac{C.E}{735{\cdot}7}.$$

Die elektromotorische Kraft und der Widerstand einer Licht-schine, sowie jener der Lampen und der Zwischenleitung lassen sich er Anwendung von Vergleichsbatterien und Vergleichswiderständen perimentell bestimmen, und daraus nach dem Ohm'schen Gesetze die romstärke berechnen.

Für die bei der Versuchsbeleuchtung zu Wien verwendete Licht-schine von Brush hat Professor Grimburg in einem, im hiesigen genieur- und Architekten-Verein gehaltenen Vortrage die Potential-ferenz einer Lampe mit 45·5 Volts und deren Widerstand mit 4·56 Ohms gegeben, woraus sich die zu ihrer Activirung erforderliche Strom-rke mit circa 10 Ampère berechnet.

Der theoretische Arbeitsaufwand zur Erzeugung dieser Stromstärke trägt also nach der oben gegebenen Formel

$$\frac{10 \times 45{\cdot}5}{9{\cdot}81} = 46{\cdot}5^{\text{m. kg}}$$

er circa $^2/_3$ Pferdekräfte.

Die für 16 Lichter berechnete Brush-Maschine hat aber an sich ion einen inneren Widerstand von 10·5 Ohms und braucht bei 0 Touren eine Betriebskraft von 16 Pferden, um bei Einschaltung n 16 Lampen in einem Stromkreise den erforderlichen Strom von Weber zu liefern. Hievon werden, wie durch Bremsversuche ermit-lt worden, 2·2 Pferdekräfte verbraucht, um die Reibungswiderstände der Maschine zu überwinden, so dass 13·8 Pferdekräfte zur Strom-zeugung nutzbar werden.

Der Gesammtwiderstand im kurzen Stromkreise mit 16 Lampen trägt aber

$$16 \times 4{\cdot}56 + 10{\cdot}5 = 83{\cdot}5 \text{ Ohms},$$

daher die elektromotorische Kraft

$$E = C.R = 10 \times 83{\cdot}5 = 835 \text{ Volts},$$

und demnach die theoretisch zur Lichterzeugung erforderliche A menge

$$W = \frac{C.E}{9{\cdot}81} = 848^{\text{m.kg}}$$

oder 11·3 Pferdekräfte.

Die Arbeit, welche in den Lampen als Licht erscheint, hingegen nach dem Obigen nur

$$46{\cdot}5 \times 16 = 744^{\text{m.kg}}$$

oder rund 10 Pferdekräfte.

Von den aufgewendeten 16 Pferdekräften des Motors demnach $\frac{13{\cdot}8}{16} = 87\%$ in der Dynamomaschine zur Stromerzeugu $\frac{10}{16} = 63\%$ zur Lichterzeugung nutzbar gemacht, während der Nu des Stromes in den Lampen sich mit $\frac{10}{13{\cdot}8} = 73\%$ der Stro berechnet.

Jede Lampe soll einen Lichteffect von 2000 Normalkerzen Angabe der Firma) gegeben haben; doch scheinen die Lichter Wiener Probebeleuchtung bedeutend schwächer gewesen zu sein.

Exacte Ermittlungen über das factische Verhältnis zwisch Lichtstärke und dem Arbeitsverbrauche sind, insbesondere an B lichtern, schon vielseitig gemacht worden, und führe ich im Nach den nur einige der verlässlichsten bekannt gewordenen Daten an

Nach den Versuchen von Tresca[1]) erforderte eine Gram Lichtmaschine von 1850 Carcel-Brennern Lichtstärke per 100 Brenner 0·415 Pferdekräfte, eine kleinere von 300 Carcel-Brennern stärke per 100 Carcel-Brenner 0·92 Pferdekraft.

Diese Versuche sind im Jahre 1875 mit wenig vervollko Maschinen gemacht worden und seitdem vortheilhaft überboten geht schon aus ihnen, im Vergleiche mit Prof. Hagenbachs Versu einer 80 Carcel-Lichtmaschine, welche mehr als eine Pferdekra Betriebe consumirte, hervor, dass sich das Verhältnis zwischen Be kraft und Lichteffect bei größeren Maschinen weit günstiger kleineren derselben Gattung stellt.

---

[1]) „*Comptes rendus*" 1882, p. 299.

Nach den Versuchen von Fontaine an einer Gramme'schen Maschine *normale* schwankt die per Pferdekraft zu erhaltende Lichtmenge schen 130 und 285 Carcel-Brennern, je nachdem die Tourenzahl per nute sich zwischen 700 und 1000 bewegt, und die Distanz der hlenspitzen dementsprechend von 3 bis 10^{mm} variirt. Bei zu großem stande der Kohlenspitzen wird aber das Licht unruhig und erlöscht oft.

Bei den im Jahre 1877 vom englischen *Board of Trade* (Harbour partement) veranlassten Comparativ-Versuchen [1]) ergaben sich für die hbenannten Maschinen die folgenden Lichtstärken (in englischen Nor-lkerzen) per Pferdekraft, und zwar:

Name der Maschine	Lichtstärke bei zerstreutem Strahl per Pferdekraft in Normalkerzen
Holmes	476
Alliance	543
Gramme Nr. 1	758
Gramme Nr. 2	758
Siemens, große	911
„ kleine Nr. 58	954
„ „ „ 68	1254
2 Holmes zusammen	432
2 Gramme zusammen	654
2 Siemens zusammen (Nr. 58 und 68)	1291

Aus den in den Jahren 1879 und 1880 abgeführten Versuchen der genieurschule zu Chatham [2]) hingegen ergaben sich die correspon-enden Daten wie folgt:

Name der Maschine	Lichtstärke per Pferdekraft
2 Siemens nebeneinander geschaltet	1428
Gramme, Modell *D*	1821
„ „ *C*	2048
2 Gramme nebeneinander geschaltet	1916
Wilde	877

Die Versuche, welche von einer amerikanischen Commission unter of. Morton's Vorsitz abgeführt wurden [3]), lieferten endlich die nach-henden Resultate:

[1]) „*Extract from Report of Trinity House*" *London.* Auszug in Dingler's P. J., , S. 201.

[2]) „Elektrotechnische Zeitschrift" 1881, p. 67.

[3]) „*Reports on the Topophone and the electric Light*" *by Prof. Henry Morton.* shington *1880.*

Name der Maschine	Lampe	Lichtstärke per Pferdekraft
Maxim	Maxim	729
Maxim	Hand-lamp . . .	704
Siemens	Siemens . . .	956
Siemens	Maxim	959
Weston	Hand-lamp . . .	1800
Weston	Maxim	1663
Weston	Siemens	1436
Weston	Weston	1332
Maxim, große Maschine	Maxim	1017
Brush	Brush	1533
Brush	Siemens	1194

Dem verhältnismäßig sehr günstigen Nutzeffecte bei Einzelnli stehen aber, wie schon früher erwähnt und durch Beispiele er wurde, im allgemeinen viel geringere Nutzeffecte bei Theilungsli gegenüber, wobei die durch eine Pferdekraft erzielbare Lichtmeng besondere bei kleineren Anlagen bis auf 10 Carcel-Brenner und da sinken kann.

F. Kosten des elektrischen Lichtes.

Über die Preisrelation des elektrischen Lichtes gegenüber an Lichtquellen sind allgemeine Angaben bei den vielfach schwank Verhältnissen nicht wohl zu machen; auch wird der Preis des el schen Lichtes bei dessen kriegstechnischer Verwendung wohl imme insofern ins Gewicht fallen, als es sich dabei um mehr oder m kostspielige Installationen handeln kann. Die Kosten des Bet selbst kommen neben der sonstigen Leistungsfähigkeit des elektri Lichtes, welches ja für gewisse Zwecke gar nicht mehr durch andere Lichtquelle ersetzt werden kann, gerade in Fällen der k technischen Verwendung kaum weiter in Betracht.

Es dürfte demnach genügen, auf die ungeheueren Unters aufmerksam zu machen, welchen man in den Angaben über das I verhältnis der elektrischen Beleuchtung zu anderen Beleuchtungsmeth insbesondere zur Gasbeleuchtung, begegnet.

Oechselhäuser [1]) fasst auf Grund eingehender Berechnunger fraglichen Preisdaten in der nachstehend aufgeführten Tabelle zusam

[1]) A. v. Urbanitzky, „Die elektrische Beleuchtung", Wien, Pest, Leipzig. leben 1882.

	Die gleiche Beleuchtung kostet per Brennstunde						
	mit elektrischem Lichte		mit Gasbeleuchtung				
	bei vorhandener Dampfmaschinenanlage	mit Otto'schem Gasmotor	bei einem Gaspreise per 1 kbm von				
			16	18	20	22	24
			Pfennigen				
	Pfennige						
Jährlich 1000 Brennstunden.							
t Serrin'schen Lampen à 30 Gasflammen Lichtstärke	96—102	138—142	77	86	94	102	111
t Jablochkoff-Kerzen à 15 Gasflammen Lichtstärke	64—66	85—87	39	43	47	51	56
t Siemens Differentiallampen à 20 Gasflammen Lichtstärke	51—54	69—74	51	57	63	68	74
Jährlich 500 Brennstunden.							
it Serrin'schen Lampen à 30 Gasflammen Lichtstärke	145—150	211—215	86	95	103	112	120
it Jablochkoff-Kerzen à 15 Gasflammen Lichtstärke	88—90	121—123	43	47	52	56	60
it Siemens Differentiallampen à 20 Gasflammen Lichtstärke	78—80	105—113	57	63	69	74	80

Hienach könnte nur bei einer großen jährlichen Brennstundenzeit unter sonst günstigen Verhältnissen das elektrische Licht mit dem ilicht concurriren. Hingegen ist nach einer Tabelle von Fontaine bei cher Lichtstärke das mit Gramme'schen Maschinen dargestellte elekche Licht

günstigsten	im ungünstigsten Falle	billiger als eine Beleuchtung mit
300mal	75mal	Wachskerzen
220mal	55mal	Stearinkerzen
63mal	16mal	Öl
40mal	11mal	Leuchtgas zum Preise von 0·30 Frcs.
20mal	6·5mal	„ „ „ „ 0·15 „

G. Kriegstechnische Verwendungen des elektrischen Lichtes.

Was die speciell für militärische Zwecke combinirten Beleuchtungsrichtungen anbelangt, so habe ich darüber im allgemeinen schon in n Aufsatze „Elektrische Lichtmaschinen für Kriegszwecke“ dieser ittheilungen“, Jahrgang 1879, berichtet, und ergänze die dort gemach-

ten Angaben nur durch einige Details, welche ich auf der Pariser Ausstellung erheben konnte, und durch ziemlich ausführliche Versuchsdaten über bisher in Europa abgeführte kriegstechnische Versuche mit elektrischer Beleuchtung, welche ich den Mittheilungen der Pariser Firma L. Sautter, Lemonnier & Cie. verdanke.

Diese Firma hatte außer den von mir bereits beschriebenen leichteren und schwereren Beleuchtungseinrichtungen, bei welchen Kessel, Motor und Lichtmaschine auf je einem, der Projector, die Kabelrollen und sonstigen Utensilien auf je einem zweiten Wagen aufgestellt sind, und welche theils in der eigenen Ausstellungsabtheilung, theils in der Abtheilung des französischen Kriegsministeriums zu sehen waren, noch eine weit compendiösere und vornehmlich für die Zwecke der Feldarmee bestimmte Einrichtung exponirt, bei welcher der Field'sche Dampfkessel, die dreicylindrige 8pferdige Brotherhood'sche Dampfmaschine, eine Gramme'sche Lichtmaschine vom Typus *C T* für eine Lichtstärke von 1600 Carcel-Brennern und ein Mangin'scher Reflector von 0·40^m Öffnung nebst der Kabelrolle und allem sonstigen Zugehör auf einem durch vier Zugpferde noch leicht fortzuschaffenden Wagen montirt sind.

Beim Gebrauche kann der durch zwei Mann leicht zu tragende Reflector bis auf 100^m von der Lichtmaschine detachirt, und auf einem zusammenlegbaren trommelförmigen Postamente in verschiedener Höhe aufgestellt werden.

Diese, in Fig. 94 dargestellte Beleuchtungseinrichtung ermöglicht noch die erfolgreiche Lichtprojection bis auf 3200^m. Die Einrichtung des Motors, der Lichtmaschine, des Reflectors und der mit Sautter-Lemonnier's Handregulator versehenen Lampe darf ich theils nach dem Vorerwähnten, theils nach den in dem vorhin citirten Aufsatze enthaltenen Beschreibungen als bekannt voraussetzen, und genügt die Zusammenstellung zunächst wohl nur für die Projection bei Anwendung von Einzelnlichtern. Wo dem projicirten Lichtbündel, sei es um in der beleuchteten Zone arbeiten oder aber mehr Objecte wahrnehmen zu können, eine größere Ausdehnung gegeben werden soll, bedient man sich einer vor die Öffnung des Reflectors zu bringenden, nach Fig. 95 profilirten und in der dort skizzirten Weise wirkenden Zerstreuungsscheibe, welche als ein System von nebeneinander angeordneten Glascylindern mit planconvexem Profil und unter sich parallelen Mantellinien aufzufassen ist, und das von dem Spiegel kommende parallele Strahlenbündel in ein nach der Horizontalen divergirendes Bündel mit dem gewünschten Streuungswinkel (bis zu 12° und darüber je nach der Brennweite der planconvexen Glascylinder) auflöst.

Für geringere Distanzen und zum raschen Absuchen des Horizontes diese Einrichtung von großem Vortheil; für schärfere Beleuchtung einzelner Punkte wird aber der concentrirte Strahl des Mangin'schen Reflectors angewendet, welcher bei der Vollkommenheit dieses Reflexsystems nur einen Divergenzwinkel von 2° des ausgesendeten Strahlenbündels aufweist. Diese Divergenz ist unvermeidlich und rührt von der räumlichen Ausdehnung der Lichtquelle her, deren einzelne Punkte mehr oder weniger von dem Brennpunkte des Systems abstehen müssen.

Handelt es sich übrigens um eine Ausbreitung des Lichtbündels nach allen Richtungen, und nicht blos nach einer horizontalen Zone, so genügt hiezu schon eine geringe Verschiebung der Lichtquelle aus dem Brennpunkte, welche durch eine eigene Stellschraube momentan erzielt werden kann.

Bei den in der französischen (Land-) Armee vornehmlich nur für Signalzwecke verwendeten, schon in dem citirten Aufsatze beschriebenen Lichtmaschine (Lichtstärke 80 Brenner) wird der Mangin-Reflector von 1m Öffnung und statt des Sautter-Lemonnier'schen Handregulators die Lemonnier'sche Glühlampe in der durch Fig. 66 dargestellten Form verwendet, welche es ermöglicht, unter Benützung eines nach Art der Telegraphentaster eingerichteten Stromschliessers die einzelnen Lichtsignale in rascher Folge geben zu können.

Von den größten der fahrbaren Beleuchtungseinrichtungen (Lichter von 4000 Carcel-Brennern Stärke) soll die französische Armee dermal 6 für den Festungsdienst und 30 für die Küstenvertheidigung, von den Einrichtungen des mittleren Typus (Lichtstärke 2500 Brenner) 12, und von den mobilsten derselben (Lichtstärke 1600 Brenner) 8 Exemplare besitzen.

Von den analogen deutschen Beleuchtungseinrichtungen sind bisher nur die von Siemens combinirten, welche ich ebenfalls an anderen Orten schon besprochen habe, bekannt geworden. Als Ergänzung der darüber früher gemachten Angaben sei in Fig. 96 die Ansicht einer Siemens'schen fahrbaren Einrichtung älterer Construction gegeben, und bemerkt, dass eine weit compendiösere, statt mit einer großen Lichtmaschine mit zwei kleineren und Dolgoruki-Motor dotirte Combination in der deutschen Abtheilung von Seite der genannten Firma ausgestellt war.

Wenn auch die Hefner-Alteneck'sche Lichtmaschine, welche hier verwendet wird, mit den Gramme'schen Maschinen vollkommen concurriren kann, so schien doch an dem zu Paris ausgestellten Exemplare

die Einrichtung und Installirung des Motors gegen äußere Alteration wie sie der Gebrauch im Felde mit sich bringt, weniger unempfindlich als jene der Brotherhood-Maschine; auch dürfte die Leistungsfähigkeit des Mangin-Reflectors mit den von Siemens bisher verwendeten katadioptrischen Projectoren auch nicht annähernd zu erreichen sein, und dürfen die von Sautter & Lemonnier gebauten Beleuchtungswägen für Kriegszwecke dermalen wohl als das Vollkommenste in diesem Genre angesehen werden.

Feldmäßige Installationen für eigentliche Theilungslichter sind bisher nicht vorhanden, so dass man wünschen möchte, die hier erwähnten Einrichtungen noch durch Lampen, Kabel und sonstiges Utensil zur improvisirten Beleuchtung großer, aber nicht nur in die Länge erstreckter Arbeitsplätze completirt zu sehen. Typen hiefür dürften einerseits in den für Agriculturzwecke construirten Locomobileinrichtungen und anderseits in den Beleuchtungswaggons gegeben sein, welche dermalen von mehreren Bahnen construirt werden, ja von welchen solche Typen schon vorhanden sind.

Bezüglich dieser, in ihren gegenwärtigen Formen allerdings für Kriegszwecke noch nicht genügend mobilen Combinationen muss aber auf die derselben erwähnenden Originalquellen [1]) verwiesen werden.

Über die speciell für die Marine construirten Beleuchtungseinrichtungen brauche ich umsoweniger zu referiren, als von denselben die wichtigsten Typen, sowohl von der Firma Sautter & Lemonnier als auch von Siemens, bei unserer Marine schon hinlänglich bekannt, ja sogar in derselben schon definitiv eingeführt sind [2]).

Dagegen dürfte es von Interesse sein, die wichtigeren der bisher mit den photoelektrischen Apparaten in Europa ausgeführten militärischen Beleuchtungsversuche hier zusammenzustellen, und dabei auch die von unserer Marine im Jahre 1879 zu Pola abgeführten Experimente mit einzubeziehen, weil deren Resultate weiteren Kreisen bisher noch unzugänglich gewesen sind.

Wenn auch diese Versuche zum größeren Theile an nautisch wichtigeren Objecten abgeführt wurden, so lassen sie doch auch bezüglich der Verwendung von Lichtprojections-Apparaten zu Lande manche

---

[1]) *Alglave et Boulart.* Paris 1882. „Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre" 1881.

[2]) Näheres hierüber in M. Burstyns sehr instructivem Werke: „Die elektrische Beleuchtung in der k. k. Kriegsmarine". 1882. Dienstbücherverlag der k. k. Kriegsmarine.

igstens annähernd richtigen Schluss zu, und dürften dazu beitragen, Urtheile über den Wert solcher Beleuchtungsvorrichtungen richtig tellen.

Zu den im März 1879 auf der Rhede von Cherbourg mit dem pfboote des „Suffren“ und auf jener von Toulon mit dem Dampfe des „Richelieu“ angestellten Beleuchtungsversuchen wurde je eine mme'sche Maschine, Modell *M*, mit der Lichtstärke von 200 Carcelnern, betrieben durch einen Brotherhood-Motor, verwendet und der pf dem Schiffskessel entnommen. Der Lichtprojector war ein paracher Hohlspiegel von Metall, die Beleuchtungsresultate in kurzem folgenden:

Ein Boot, welches sich von der Lichtquelle entfernte, wurde dem Leuchtboote aus bis auf eine Entfernung von 1200^{m} wahrmmen.

Gut reflectirende Objecte, wie z. B. eine weiße Mauer oder ein l, 300^{m} von der Lichtquelle entfernt, waren aus Entfernungen bis 3000^{m} sichtbar.

Das Manöver und der Schuss der Hotchkiss-Kanone waren durch Handhabung des Lichtprojectors keineswegs beeinträchtigt.

Wurden die Lichtprojectoren auf den Panzerschiffen selbst instalso ergaben sie bessere Resultate als bei niedrigerer Position in Dampfbarkassen, und ließen selbst auf 800^{m} Entfernung Schiffsils vollkommen unterscheiden.

Bessere Resultate als die vorgenannten, nach der Angabe von tter & Lemonnier mit noch unvollkommenen Apparaten abgeführten perimente, haben die im Juni 1879 auf einer Dampfschaluppe in la ausgeführten Beleuchtungsversuche ergeben. Auch hier war die htquelle eine Gramme-Maschine Modell *M* mit 200 Brennern Lichtrke, aber versehen mit einem aplanatischen Projector von Mangin mit 0^{m} Öffnung, welcher nach Bedarf mit einer der oben beschriebenen rgenzscheiben abgeschlossen wurde, im ganzen also die typische leuchtungseinrichtung der Dampfbarkassen und Torpedoboote. Die gebnisse dieser Beleuchtungsversuche sind in der nachstehenden Tabelle ammengestellt.

Photoelektrische Apparate von der gleichen Provenienz (Sautter & monier und derselben Beschaffenheit wurden auch bei den im 1879 zu Portsmouth abgeführten Beleuchtungsversuchen von em Torpedoboote aus zur Verwendung gebracht, und hier wie dort Lichtprojector und die Lichtmaschine auf der Brücke des Bootes kwärts aufgestellt.

Zustand der Atmosphäre	Distanz der beleuchteten Objecte in Meter	Art der Objecte	Mit Divergenzscheibe	Ohne Divergenzscheibe	Zerstreuung des Lichtes bei der Distanz von 2400m mit	Zerstreuung des Lichtes bei der Distanz von 2400m ohne	Zerstreuungswinkel mit	Zerstreuungswinkel ohne	Sichtbarkeit der Objecte		Sons obac
Vollkommen klares Wetter. Windstille.	640	Dunkel gefärbtes Gebäude	ja		150m	50m	4° 30′	1° 26′	sehr gut		
				ja						sehr gut	
	920	Ein weißes Haus	ja						gut		
				ja						sehr gut	
	1100	Ein weißes Haus	ja						gut		
				ja						sehr gut	
	1300	Ein Fort	ja						gut		
				ja						sehr gut	
	1600	Ein weißes Haus	ja						sehr gut		Die v denen heite Hause den e
				ja						voll-kommen	
	1850	Ein Fort	ja						gut		
				ja						gut	
	2000	Ein Fort	ja						gut		Ein mast sehr kl geno
				ja						sehr gut	

Die Nacht war dunkel, die Atmosphäre mittelmäßig rei Mondlicht. Auf 1000m Entfernung wurde Gosport sehr deutli 1400m Spitford, auf 1500m das Fort Monkton so erleuchtet, d Masse des Forts sichtbar wurde. Auf 800m Entfernung waren di schriften der an der Küste situirten Hotels „*Lendigham How* „*Queens Hotel*“ zu lesen.

Am folgenden Tage wurde ein weiß gestrichenes, ein ge und ein schwarz gestrichenes Boot, letzteres mit schwarzen Rud schwarz gekleideter Bemannung mit geschwärzten Gesichtern und aus der Entfernung von 900 bis 1000m beleuchtet. Das weiße gefirniste Fahrzeug konnten in allen ihren Bewegungen vollk verfolgt, das geschwärzte erst auf 500 bis 600m und nur dur Widerschein des Wassers an den Rudern entdeckt werden. In d fernung von 400m erschien das schwarze Boot wie ein Lichtfle

[illegible]ten Details erst nach längerer Concentration des Lichtbündels, aber [illegible] nur in der eigenthümlich mattleuchtenden Erscheinung wahr[illegible]mmen werden. Erst in einer Entfernung von circa 10^m von der [illegible]tquelle war die Farbe des Bootes wirklich zu erkennen.

Über die Art der zu dem Anstriche gewählten Substanz gibt der [illegible]cht von Sautter & Lemonnier keinen Aufschluss, doch wird die [illegible]nuthung ausgesprochen, dass dieselbe eine bestimmte Beschaffenheit [illegible]n müsse, welche sie zur Fluorescenz geeignet macht.

Jedenfalls muss davon Act genommen werden, dass man durch Wahl dunkler Farben für die dem elektrischen Lichte eventuell zu [illegible]mirenden Objecte deren Entdeckung und Erkennung außerordentlich [illegible]werern kann.

Bedeutend stärkeres Licht wurde bei den auf einem größeren [illegible]erschiffe (dem „Richelieu") im Mai 1877 im Golfe von St.-Juan [illegible]führten Beleuchtungsversuchen in Anwendung gebracht.

Die Gramme-Maschine gab ein Licht von 1000 Carcel-Brennern, [illegible] durch einen katadioptrischen Ring von 0·60^m Öffnung pro[illegible] wurde.

Bei [illegible] Himmel, feuchter Atmosphäre und Umständen [illegible] wurden folgende Resultate erhalten:

Batterie [illegible] 2150^m von der Lichtquelle. Mit freiem Auge [illegible] Seite der Batterie zu erkennen, mit dem [illegible]

P[illegible] 4[illegible]^m. Mit Hilfe des Binocles kann auf jedes [illegible] werden.

[illegible]-Marguerite. 4507^m. Mit freiem Auge ist auf die [illegible]. Mit dem Binocle erkennt man gewisse [illegible] 2200^m diesem [illegible] nahe geschobenen Boote [illegible] mit freiem Auge.

[illegible] 1750^m bis [illegible] Detail zu erkennen.

[illegible] welche [illegible] hiebei gemacht wurden [illegible] Interesse darbieten, wird hier abgesehen.

[illegible] Versuchen am 17. Juni 1879 zu Pola [illegible] Maschine [illegible], welche zur [illegible] Lichter [illegible] Carcel-Brennern oder [illegible] Doppellichtes [illegible] war. Zur Licht[illegible] Mangin'scher [illegible] 0·60^m Durchmesser [illegible] obwohl die [illegible] Lichtmenge durch einen [illegible] Öffnung besser [illegible] worden wäre.

Die Lichtmaschine war durch einen Brotherhood-Motor b
und durch ein 100m langes Kabel mit der Lampe verbunden; di
achtungen erfolgten aus unmittelbarer Nähe des Spiegels. Nach
die Resultate:

Zustand der Atmosphäre	Distanz der beleuchteten Objecte in Meter	Gattung der Objecte	Divergenzscheibe: Mit	Divergenzscheibe: Ohne	Zerstreuung auf 2400m: mit	Zerstreuung auf 2400m: ohne	Zerstreuungswinkel: mit	Zerstreuungswinkel: ohne	Sichtbarkeit bei: 2 kleinen Lichtern	Sichtbarkeit bei: 1 großem Lichte	Bem.
Luft hinreichend rein und ruhig. Zeitweise treibt ein leichter Wind Rauch und Dampf der Maschine vor den Projector und trübt das Gesichtsfeld	2000	Ein weißes Gebäude	ja		700m	100m	2° 42′	2° 2′	gut	gut	Die des G vollk zu un
				ja					sehr gut	sehr gut	
	2400	Ein Fort	ja						ziemlich gut	gut	
				ja					gut	sehr gut	
	2800	Ein Fort	ja						ziemlich gut	gut	
				ja					gut	sehr gut	
	3900	Eine Rasenfläche	ja						nicht sichtbar	schwach	
				ja					schwach	ziemlich gut	
	4000 bis 5000	Ein Segelschiff	ja						nicht sichtbar	ziemlich gut	Nur sind
				ja					nicht sichtbar	gut	
	6200	Eine Insel	ja						nicht sichtbar	nicht sichtbar	
				ja					nicht sichtbar	nicht sichtbar	
	7200	Ein Fort	ja						nicht sichtbar	nicht sichtbar	
				ja					nicht sichtbar	nicht sichtbar	

Die Resultate der zu derselben Zeit in Pola mit einer G
schen Maschine von 4000 Carcel-Brennern Lichtstärke und einem
Spiegel von 0·60m Öffnung unter analogen Verhältnissen wie vor
geführten Versuche folgen hier:

Atmosphäre	Distanz der beleuchteten Objecte in Meter	Gattung der Objecte	Mit	Ohne	Zerstreuungsweite auf 2400m		Zerstreuungswinkel		Sichtbarkeit		Beobachtungen
					mit	ohne	mit	ohne			
			Divergenzscheibe								
Rauch und Dampf der [illegible] Gesichtsfeld	2000	Ein weißes Gebäude	ja		circa 700m	circa 100m	circa 6° 42′	circa 2° 2′	gut		Alle Details vollkommen erkennbar.
				ja						sehr gut	
	2400	Ein Fort	ja						gut		
				ja						sehr gut	
	2800	Ein Fort	ja						gut		
				ja						sehr gut	
	3900	Beraster Hügel	ja						ziemlich gut		
				ja						gut	
	4000 bis 5000	Segelschiff	ja						ziemlich gut		
				ja						sehr gut	
	6200	Eine Insel	ja						schwach		Man erkennt nur den graulichen Küstensaum.
				ja						ziemlich gut	
	7000	Ein Fort	ja						nicht sichtbar		
				ja						sehr schwach	

Auch bei diesen Versuchen war der Beobachter in der denkbar ünstigsten Situation, nämlich unmittelbar neben dem Spiegel (dieser über dem Meeresspiegel an Bord des Artillerie-Schulschiffes) postirt.

Viel umfassender sind die Versuche der englischen Ingenieur-Akaie zu Chatham (10. Juli 1879), welchen verschiedene Lichtmaschinen verschiedene Projectoren unterzogen wurden.

Nachstehende Tabelle gibt die Resultate der Beleuchtungsversuche, che sich theils auf Bauten, theils aber, und vornehmlich auf Arbeiter reckten, deren je zwei weiß, roth und blau gekleidet waren. In der elle bedeutet *C*, dass das beleuchtete Object deutlich, *F*, dass es wach, *D*, dass es sehr deutlich, und *J*, dass es undeutlich wahrommen wurde. Die in der Rubrik „Beobachtungsweise" enthaltene breviatur *a* bedeutet, dass das Object mit freiem Auge, *f*, dass es dem Fernglas beobachtet wurde.

Lichtmaschine	Projector	Lampe	Beobachtungsweise	Sichtbarkeit: 750 Yards weiß	750 Yards roth	750 Yards blau	1000 Yards weiß	1000 Yards roth	1000 Yards blau	1250 Yards weiß	1250 Yards roth	1250 Yards blau	1500 Yards weiß	1500 Yards roth	1500 Yards blau	Windmühle 2000 Yards	Kirchthurm von Gillingham 2000 Yards	Hafen auf 3500 Yards	Beobachtungen
2 Gramme-Maschinen à 500 Brenner, Typus *AG*, auf Quantität verbunden	Mangin mit 0·60m Öffnung	Geneigte Handlampe von Sautter, Lemonnier & Comp.	*a*	*C*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			f	*C*	*J*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
2 Siemens-Maschinen D_2, auf Quantität verbunden, circa 1200 Brenner Lichtstärke	Linsenprojector mit 5 Ringelementen	Siemens' automatische Lampe	*a*	*C*	*J*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ohne sphärischen Hohlspiegel
			f	*C*	.	.	*C*	.	.	*C*	.	.	.	.	.	.	.	.	
Wilde-Maschine (circa 700 Brenner)	Katadioptrischer Linsenprojector mit 5 Elementen, 0·60m Öffnung	Handlampe von Wilde	*a*	*F*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			f	*C*	*F*	.	*C*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Gramme-Maschine Mod. *DG*, zu 4000 Brenner Lichtstärke	Mangin mit 0·60m Öffnung	Geneigte Handlampe von Sautter, Lemonnier & Comp.	*a*	*C*	*C*	*F*	*C*	.	.	.	.	.	.	.	.	*C*	*C*	.	
			f	*C*	*C*	.	*C*	*C*	*F*	.	.	.	*C*	.	.	.	.	.	
2 Siemens-Maschinen D_2, auf Quantität verbunden	Linsenprojector mit 5 Ringelementen	Siemens automatische Lampe	*a*	*C*	.	.	*C*	.	.	*C*	.	.	*J*	.	.	*C*	.	.	
			f	*C*	*C*	.	*C*	.	.	*C*	.	.	*J*	.	.	.	.	.	
			a	*C*	*D*	.	*C*	.	.	*C*	.	.	*F*	.	.	.	.	.	Mit sphärischem Hohlspiegel
			f	*C*	.	.	*C*	.	.	*F*	.	.	.	.	.	*C*	*F*	.	
Wilde-Maschine (circa 700 Brenner)	Katadioptrischer Linsenprojector mit 6 Elementen	Handlampe von Wilde	*a*	*C*	.	.	.	.	.	*C*	.	.	.	.	.	.	.	.	
			f	*C*	*C*	*F*	.	.	.	*C*	.	.	.	.	.	*J*	.	.	
Gramme-Maschine zu 4000 Brenner Lichtstärke	Mangin mit 0·90m Öffnung mit Hilfslinse	Geneigte Handlampe von Sautter, Lemonnier & Comp.	*a*	*C*	*C*	*F*	*C*	*C*	.	*C*	*C*	.	*C*	*C*	.	*D*	*C*	*J*	
Gramme-Maschine *M* mit 200 Brennern Lichtstärke	Mangin mit 0·30m Öffnung	Geneigte Handlampe von Sautter, Lemonnier & Comp.	*a*	*C*	.	.	*C*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			f	*C*	.	.	*C*	*C*	.	*C*	.	.	*F*	.	.	.	.	.	

Im übrigen ist der nebelige Zustand der Atmosphäre von Chatham onders zu bemerken, und hervorzuheben, dass in einem Falle ein ject auf eine Distanz von 1250 Yards [1]) dem freien Auge gut und t dem Fernrohr nur schwach sichtbar gewesen sein soll, was bei der ichzeitigen Beobachtung, welche stattgefunden, auf einem Registrir- ler beruhen dürfte.

Aus einer großen Zahl von Beleuchtungsversuchen, welche mit umme'schen Lichtmaschinen der stärksten Gattung (4000 Brenner htstärke), einem katadioptrischen Lichtprojections-Apparate von 0·60^{m} nung und verticaler Handlampe in Frankreich (zu Lande) im hre 1879 ausgeführt worden sind, abstrahiren Sautter & Lemonnier nachstehende Tabelle.

Der Lichtprojector war in allen Fällen von der Maschine 100^{m} ffernt, der optische Theil des Apparates, wie oben zu sehen, keiner leistungsfähigsten.

n dem Lichte urückgelegte esammtstrecke ($A + B$) in Meter	Divergenzwinkel des projicirten Strahlenbündels	Entfernung des beleuchteten Objectes von dem Lichtprojector (A) in Meter	Entfernung des Beobachters von dem beleuchteten Objecte (B) in Meter	Beleuchtungs-effect
8.050	0	8000	50	Der Beobachter
7.900	0	7800	100	konnte mit dem
6.600	0	6000	600	Fernglase Men-
6.100	15°	1500	4.600	schen und Pferde
5.800	60°	1500	4.300	unterscheiden.
14.100	68°	6000	8.100	
13.200	40°	4700	8.500	Die beleuchteten
11.200	15°	1250	10.000	Objecte waren
10.500	50°	4000	6.500	genügend be-
10.500	35°	6000	4.500	leuchtet, um auf
10.000	58°	6000	4.000	dieselben zielen
9.900	20°	6000	3.900	zu können.
9.900	127°	3400	6.500	
17.700	11°	6000	11.700	
15.200	41°	6000	9.200	Nur Massen
13.600	5°	3600	10.000	waren sichtbar.
11.700	15°	1600	10.100	

Von den russischen, im Lager zu Wolkoff ausgeführten Versuchen elektrischer Beleuchtung, deren Details übrigens bisher nicht bekannt

[1]) 1 Yard = 91·44^{cm}.

geworden sind, ist ein specielles Resultat von Interesse, welches zeigt, dass die Lichtprojectoren von feindlichem Feuer nicht in so hohem Grade bedroht sind, als man sonst leicht annehmen könnte.

Man constatirte bei jenen Versuchen, dass dem Gegner das elektrische Projectionslicht wie ein hellglänzendes Gestirn erscheint, dessen Glanz die benachbarten Gegenstände nicht erkennen lässt. Man konnte weder Objecte noch Personen, welche sich in der Nachbarschaft des Projectors befanden, wahrnehmen und ebensowenig die Distanz der Lichtquelle von dem gegnerischen Beobachter schätzen. Die Schätzungswerte variirten zwischen dem Einfachen und Dreifachen der wirklichen Entfernung. Traf der projicirte Strahl zwischen dem Projector und dem gegnerischen Beobachter, aber näher an dem ersteren und von dem letzteren genügend entfernt, den Boden, so versetzte der Beobachter die Lichtquelle unmittelbar ober das Lichtbild im Terrain. Die Lichtquelle schien sich mit der Annäherung des Lichtbildes selbst zu nähern und mit dessen Entfernung selbst von dem beobachtenden Gegner zu entfernen.

Man kann daraus schließen, dass neben öfterem Positionswechsel des Projectors noch ein häufiges Wechseln der Neigung seiner optischen Axe die Lichtquelle vor der Gefährdung durch die feindliche Artillerie wirksam zu schützen vermag, und dass es auf einen künstlichen Schutz durch Deckungen, welche das Lichtfeld einschränken und das Aufsuchen der Objecte erschweren, kaum ankommen dürfte.

Optische Signale mit elektrischem Licht.

Unter den sonstigen Verwendungen des elektrischen Lichtes für militärische Zwecke verdient zunächst noch die zur optischen Telegraphie eine besondere Beachtung. Das meilenweit ausgedehnte Lichtbündel des Lichtprojections-Apparates wird, wenn dessen optische Axe gegen den Himmel gerichtet wird, als ein kometenartiges Phänomen auf sehr große Distanzen, selbst über Berge hinweg sichtbar, so dass man, mit Hilfe eines tasterartigen Stromunterbrechers (bei Incandescenzlichtern) oder einer durch einen Tasterhebel zu activirenden Blende in rascher Folge weithin sichtbare kurze oder längere Lichtblitze entsenden, und so mit Hilfe einer dem Morse-Alphabet ähnlichen Combination und einer vereinbarten Chiffernschrift über den Gegner hinweg Depeschen absenden kann.

Die Verwendung der Lichtprojectoren in dieser Weise leidet übrigens an den, auch bei den schon seit Jahren bekannten Signalfeuern

en nicht ganz vermiedenen Übelstande, dass der Feind die Corre-
denz bemerken und, wenn er in den Besitz des Chiffernschlüssels
ngt, auch die Depeschen ablesen kann.

Diese Gefahr wird vermindert, wenn man die Lichtquelle so schwach
lt, dass sie nur mit bewaffnetem Auge wahrzunehmen ist, und wenn
so scharf projicirt, dass der Streuungswinkel auf ein Minimum
icirt wird.

Ein Vorschlag aber, um die Wahrnehmung selbst kräftiger optischer
nale dem Feinde ganz unmöglich zu machen, besteht darin, von einer
ken Lichtquelle, die ja immer auch eine Quelle strahlender Wärme
die dem Auge sichtbaren Strahlen abzublenden, und nur die unsicht-
n Wärmestrahlen weithin zu projiciren, wo man sie in der Nachbar-
ion auf einen entsprechend empfindlichen Receptor wirken und zur
henengebung verwenden lässt.

Dieses Project optischer Geheimsignale von Camille Grin in
is war auf der Pariser Ausstellung freilich nur in einer Skizze zur
chauung gebracht, dürfte auch in der Ausführung auf ganz erhebliche
wierigkeiten stoßen, ist aber immerhin interessant genug, um hier
ähnung zu finden.

Grin lässt (nach dem Schema Fig. 97) das möglichst kräftige und
gesammelte Licht aus einem Projector P den Weg durch eine mit
r Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff gefüllte Glaszelle nehmen,
es bekanntlich durch Absorption seiner leuchtenden Bestandtheile
ig beraubt wird.

In der Empfangsstation fällt das Strahlenbündel je nach der von
us gegebenen Richtung auf einen der beiden, unter stumpfem Winkel
eneinander gestellten Spiegel S_1 oder S_2 und wird von demselben
n Radiometer R zugesendet, dessen Flügel hiedurch eine rechts- oder
släufige Drehung erfahren. Aus den einzelnen Rechts- oder Links-
schlägen des beweglichen Systems sollen nun die Elemente der
chensprache gebildet werden.

Es liegt nahe, statt des Radiometers ein Melloni'sches Thermo-
ment zu supponiren, welches den Wärmestrahl direct empfängt und
einer Multiplicatorrolle in Nadelausschlag umsetzt.

Ein längerer Strahlenblitz würde einen länger andauernden, ein
rzerer einen kurzen Ausschlag, ein theilweise abgeblendetes Strahlen-
ndel einen schwächeren, ein completes Bündel einen stärkeren Aus-
hlag verursachen, eine magnetische Hemmung aber die Magnetnadel
mer wieder rasch in die Gleichgewichtslage zurückzuführen haben.

Es scheint mir, dass diese Modification von Grins Vorschla
selben der praktischen Verwendung viel näher rücken dürfte, w
ich mir erlaube, sie an dieser Stelle in Anregung zu bringen.

Eine andere Modification der optischen Telegraphie mit elektri
Lichte, welche zu Paris gleichfalls im Projecte vorlag, ist der p
autographische Registrirapparat für elektrische L
effecte von van Norbeek, welcher bezweckt, Lichtdepeschen
matisch aufzunehmen und zu fixiren.

Van Norbeek schlägt nämlich vor, das projicirte Strahlen
(vergleiche das Schema Fig. 98) in der Empfangsstation auf einem
matisch fortbewegten lichtempfindlichen Papierstreifen, welcher s
einer Dunkelkammer befindet, mit Hilfe eines Objectivs und einer
so zu concentriren, dass es, je nach der Dauer der Lichteinwirkun
photographisches Zeichen in Form eines Punktes oder Striches
lässt. Durch Combination dieser Zeichenelemente nach Art des
Alphabetes würde die phototelegraphische Correspondenz gegeben

Dem Projecte stehen gewiss keine großen technischen Schw
keiten im Wege, da man ja weiß, dass in ganz analoger Wei
Aufzeichnung der meteorologischen Daten bei vielen der selbstre
renden meteorographischen Apparate erfolgt.

Elektrisches Licht zum Visitiren der Geschützbohru

Eine andere interessante Verwendungsweise des elektrischen
repräsentirt der Apparat zur Untersuchung der Bohrun
Hinterladgeschützen; derselbe war in der Ausstellung des
zösischen Kriegsministeriums zur Anschauung gebracht.

In der Bohrung des mit dem Apparate adjustirten Geschütz
befand sich, etwa in der Höhe des Patronenlagers (vergl. Fig. 9
ebener Spiegel S, welcher mit Hilfe einer Fassung und eines di
tungsdrähte l_1 und l_2 führenden Gestänges verschoben werden
Mit diesen Drähten stand der Glühbügel eines kleinen Incande
lämpchens i in Verbindung, dessen Strahlen durch eine in der F
ausgenommene Öffnung einen Theil der Rohrwand hell zu bele
hatten. Durch das Ocular O konnte von A aus das Spiegelbi
beleuchteten Rohrwand beobachtet, durch Drehung und Versch
der ganzen Beleuchtungseinrichtung aber das ganze Rohrinnere suc
unter Licht gebracht werden.

Die mit der Fassung fest verbundene Blende b hielt die
dem Ocular direct zugesendeten Lichtstrahlen der Lampe ab.

Der kleine, recht handliche Apparat kann zwar die zur Aufnahme Corrosionen im Rohre angewendeten Guttapercha-Abklatsche nicht zen; er kann aber ganz wohl zu einer raschen Inspicirung des res dienen und vorläufig zeigen, wo genauere Untersuchungen anzu- n sind.

toptrische Theilung des elektrischen Lichtes in der Pulverfabrik Ochta.

Schließlich erwähne ich noch die recht lehrreiche Methode, nach her das elektrische Licht zur Beleuchtung der verschiedenen Arbeits- Lagerräume in der kaiserlich russischen Pulverfabrik zu Ochta an- ndet wird, und welche eine ganz originelle — die rein optische — lung des elektrischen Lichtes durch Spiegelung repräsentirt.

Nach der das System darstellenden, zu Paris exponirten schema- en Skizze (Fig. 100) wird das elektrische Licht an einer entsprechend r gelegenen Stelle erzeugt und mittelst eines Projectors zu einem ntrirten Strahlenbündel verdichtet. Lässt man dieses Strahlenbündel durch eine Spiegelscheibe auffangen, welche zu der optischen Axe des ctors geneigt und an der von dem Lichtbündel getroffenen Stelle nur nem Theile durch rückwärts angebrachte Folie reflectirend gemacht ist, ird ein Theil des Lichtes nach der Richtung ax gespiegelt, während Rest ohne Richtungsveränderung weiter geht und durch wiederholte endung theilweise foliirter Glastafeln in analoger Weise zertheilt und einzelnen zu beleuchtenden Räumen zugeführt werden kann. Die hlenbündel finden ihre Wege durch Metallrohre, welche die seitliche streuung hindern und in das Innere der zu erhellenden Locale aus- nden, wo für eine zweckmäßige Zerstreuung des Lichtes gesorgt wird.

Es liegt auf der Hand, dass man von einer derartigen Lichtver- ilung nicht nur für die Beleuchtung feuergefährlicher Etablissements, dern auch solcher Räume, wo Lampen wegen des Luftzuges, der chütterungen oder wegen anderer Ursachen nicht sicher functioniren nen, wie z. B. in Panzerthürmen, Schiffsbatterien, Casemateorps etc., it Vortheil wird Gebrauch machen können.

Erzeugung parabolischer Spiegel durch Fliehkraft. Methode Latschinoff.

Ich schließe diesen Bericht über die elektrische Beleuchtung mit er Erwähnung einer Methode, welche eigentlich nur indirect hiehergehört, er wegen ihrer Beziehung zu der Lichtprojection doch an dieser Stelle nen Platz beanspruchen darf.

Es ist dies Latschinoffs neues Verfahren zur Herstellung p bolischer Spiegel durch die Fliehkraft.

In einem um seine Axe rotirenden kreiscylindrischen Ge befindet sich eine Collodiumlösung, deren Oberfläche unter dem Einfl der Centrifugalkraft ein Rotationsparabolid bildet, dessen Param sich durch die Umdrehungsgeschwindigkeit verändern lässt.

Wird mit gleichförmiger Geschwindigkeit gedreht, bis die Co diumoberfläche durch Abdunsten des Ätheralkohols erstarrt ist, so er man eine — wie der Erfinder angibt — hinlänglich exacte Hohlfo um von dieser durch zweimaligen galvanischen Abklatsch einen p bolischen Hohlspiegel in Metall zu erzielen.

Leider war Latschinoffs Methode nur in einer schematischen Sk dargestellt und sonach ihre praktische Brauchbarkeit noch nicht bewie

(Schluss folgt.)

Die Gebirgsartillerie in den europäischen Armeen.

Von

Karl Beckerhinn,

Hauptmann im Artilleriestabe, zugetheilt dem k. k. General-Artillerie-Inspector.

Einleitung.

Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dass die Verwendung rtillerie im Feldkriege bedeutend älter ist, als jene im Gebirgs-, so scheint es doch außer allem Zweifel zu liegen, dass die e Verwendung ebenfalls ein bedeutendes Alter besitze. Wurden schon im 15. Jahrhundert zu Perpignan Geschützrohre gegossen, s zwei Theilen bestanden, und, um sie auf engen Gebirgswegen ingen zu können, zerlegt und stückweise auf Lastthieren getragen n konnten. Auch mögen die im folgenden Jahrhunderte gebrauchten nbüchsen, sowie die Tarrißbüchsen und Orgelgeschütze vielfach für Gebirgskrieg bestimmt gewesen sein.

Eine eigens organisirte Gebirgsartillerie existirte jedoch damals owenig, wie eine eigens organisirte Feldartillerie. Erst zu Ende 3. Jahrhunderts beginnt die allgemeinere Organisation einer eigenen gsartillerie.

Der erste Schritt in dieser Hinsicht wurde von den Franzosen ht, welche bereits während des spanischen Erbfolgekrieges bis 1713) für den Gebrauch in den Pyrenäen 1pf. Kanonen von $1{\cdot}7^{m}$ Länge und 50^{kg} Gewicht erzeugten, die sammt ihrer Laffete 2 Schüssen sehr leicht von einem Maulthiere getragen werden n.

Diesen Geschützen folgten später 4pf. etwas über 1^{m} lange und hwere Kanonen, die noch später durch andere, nur 8 Kaliber lange ler verdrängt wurden, welche, auf schmiedeisernen Laffeten liegend, schließliche Bestimmung als Gebirgsgeschütze erhielten.

n Jahre 1757 empfahl der Marschall von Sachsen eine 21 Kaliber rca 110^{kg} schwere Amüsette für den Gebirgskrieg, deren Geschoss wog, welches Geschütz, nach einigen Verbesserungen, während ges mit Spanien im Jahre 1760 die Portugiesen vortheilhaft ten; jedoch wurde an die Organisation einer eigenen Gebirgs- noch nicht gedacht.

	Für 1pf. Kanonen			Für 3pf. Kano
	auf Trag-thieren	auf Reserve-Fuhr-werken	in Allem	auf Trag-thieren	auf Reserve-Fuhr-werken
Kugelpatronen	168	72	240	120	80
Kartätschenpatronen . . .	24	24	48	24	24
Pack-Brandeln	23	11	34	18	12
Lichteln	50	25	75	50	25
Luntenrollen	1	2	3	1	2

Packung und Gewichtsbetrag des 1pf. Gesch für den Krieg in Tirol 1797:

Wenn 2 Geschütze beisammen:

1 Maulthier trägt 2 Rohre circa . . . . . .

1 „ „ 2 Laffeten . . . . . .

1 „ „ 4 Räder, 2 Achsen . . . . . .

5 Maulthiere mit 2 Kugelpatronen-Verschlägen jedes . .

1 Maulthier mit 2 Kartätschenpatronen-Verschlägen . . .

Bei einem einzelnen 1-Pfünder:

1 Maulthier trägt das Rohr nach der Quere über den Sattel auf Kissen . . . . . .

1 Maulthier 1 Laffete auf der einen, Räder und Stuck-requisiten auf der anderen Seite . . . . . .

2 Maulthiere jedes 2 Kugelverschläge . . . . . .

1 Maulthier einen Kugel- und einen Kartätschenverschlag

Zu jedem Geschütz sind 2 Kanoniere und 4 Handlanger

Für einen 1-Pfünder sind 4, für einen 3-Pfünder sind 6 thiere anzutragen, und außerdem 1 Thier für die Bagage, wel zwei, von Schnüren geflochtenen Netzen aufgehangen wird. Das Schanzzeug wird am besten in Verschlägen von Latten mit gesteckten Stielen, jeder zu 10 Stück, aufgepackt. An den Mu verschlägen müssen die Böden gut befestigt und „zwei hohe Leist Daraufstellen angenagelt werden; sie werden am besten in an dem angebrachte rechtwinkelige Haken oder Stege hineingesetzt u gefirnister Leinwand zugedeckt".

Nach den französischen Kriegen scheint man in Österrei Organisation einer eigenen Gebirgsartillerie wieder aufgegeben u Material für eventuelle Gebrauchsfälle deponirt zu haben. Ei österreichische Zeugsrechnung weist folgenden Stand an Geschütz Munition in der ganzen Monarchie mit Ende des Jahres 1819 aus

63	1pf.	österreichische	Gebirgskanonenrohre.
75	3pf.		
6	1¾pf.	fremde	
25	3pf.		
119	1pf.	österreichische	Gebirgslaffeten,
114	3pf.		
6	1¾pf.	fremde	
12	3pf.		

21.125 Schuss für die 1pf. } Gebirgskanone.
9.019 „ „ „ 3pf. }

In keiner der Schriften aus der damaligen Zeit, welche die ıisation der österreichischen Artillerie behandeln, ist jedoch von r Gebirgsartillerie die Rede.

Bald nach der allgemeineren Einführung der Gebirgsartillerie trat neues Kriegsmittel: „die Rakete", als ein bedeutender Concurrent ıelben auf. Dieselbe war den orientalischen Völkern schon lange ınnt und von diesen auch im Kriege verwendet worden. In Europa deten die Engländer die Kriegsraketen zuerst an, nachdem sie 1780 hren Kriegen in Indien die furchtbare Wirkung derselben kennen rnt hatten.

Der Engländer Congreve, dessen Name mit dem der Rakete rennbar verbunden ist, bemächtigte sich dieser Frage, begann 1804 e Versuche mit solchem Glücke, dass seine Landsleute schon 1806 en Boulogne und 1808 bei der Belagerung Kopenhagens die Kriegs- ete mit sehr gutem Erfolge benützen konnten.

Die Raketen wurden anfänglich nur als Brandgeschosse zum Ent- den brennbarer Gegenstände gebraucht. Erst der dänische Artillerie- cier Schuhmacher kam auf die Idee, die Raketen als eigentliche illeriewaffe zu verwenden, indem er dieselben am vorderen Ende mit einem Hohlgeschosse versah, und dieses so dem Feinde entgegen- b. Congreve adjustirte 1814 dieselben mit Shrapnels; derartige ieten wurden von den Engländern in der Schlacht bei Waterloo ewendet.

In Österreich beginnt die Anwendung der Raketen mit dem re 1808. In diesem Jahre wurden unter Leitung der Oberfeuerwerks- sterei des Bombardier-Corps die ersten Brandraketen nach Art der ıgreve'schen erzeugt und mit denselben vom 24. März 1808 an ırere Experimente auf der Simmeringer Haide bei Wien ausgeführt. ; ausgebrochenen Krieges wegen wurden jedoch die Versuche vor- ig eingestellt, erst 1815 wieder aufgenommen, und der damalige

Major Augustin mit der Leitung derselben betraut, dem in diesem Jahre der Befehl ertheilt wurde, zu Wöllersdorf eine Raketenfabrik zu errichten. Im August desselben Jahres marschirte schon Augustin mit zwei in der Raketenfabrik ausgerüsteten Raketenbatterien nach Hüningen, kam jedoch zur Anwendung zu spät.

Die günstigen Resultate, welche die Versuche mit Kriegsraketen in Österreich ergaben, scheinen auch die Gebirgskanone stark in den Hintergrund gedrängt zu haben, besonders seit diese neue Kriegswaffe in den Kämpfen gegen die Montenegriner im Jahre 1838 sich glänzend bewährte.

Im Jahre 1829 erfolgte in Frankreich die Bestimmung, dass die Gebirgsartillerie nur aus einem einzigen Haubitzkaliber zu bestehen habe, eine Einführung, welche in den meisten anderen Artillerien bald nachgeahmt wurde.

Das Rohr dieser Haubitze war aus Bronze erzeugt, von 12pf. Kanonenkaliber, nahe 7 Kaliber lang und circa 100^{kg} schwer; die Granate hatte ein Gewicht von 4^{kg}. Die Laffete war eine hölzerne Blocklaffete mit Holzachsen, 2 Speichenrädern von circa 95^{cm} Durchmesser mit der gewöhnlichen, nur leichteren Spindelrichtmaschine, einer aus einem Seile bestehenden Hemmvorrichtung und einer Geleisweite von 74^{cm}. Mit dem Laffetenschwanze konnte zum Fahren eine Gabeldeichsel verbunden werden.

Zum Transport waren per Geschütz 7 Maulthiere bestimmt, von denen eines das Rohr, ein zweites die Laffete trug und die übrigen 5 mit Munitionsverschlägen beladen waren. Die Sättel der mit dem Geschütze beladenen Tragthiere waren der fortzuschaffenden Last entsprechend construirt, und wurden von der Militärverwaltung beigestellt; zum Fortbringen des Schießbedarfes gebrauchte man jedoch landesübliche pyrenäische oder alpine Sättel.

Die französische Gebirgshaubitze hatte sich in den Kämpfen in Algier vorzüglich bewährt; es ist fraglich, ob die vollständige Unterwerfung dieses Landes überhaupt gelungen wäre, wenn Marschall Bugeaud keine Gebirgsartillerie zur Verfügung gehabt hätte.

In Österreich wurden in den Jahren 1823 und 1838 an den Gebirgskanonen einige vereinfachende Änderungen vorgenommen und im Jahre 1844 nach dem Vorgange Frankreichs die 12pf. bronzene Gebirgshaubitze als alleiniges Gebirgsgeschütz eingeführt[1]).

Das Rohr war aus Bronze erzeugt und wog 104^{kg}, daher dasselbe von zwei Mann mit Hilfe kleiner Hebebäume leicht gehoben und auf einige Schritte getragen werden konnte.

---

[1]) Artillerie-Unterricht für das k. k. Bombardier-Corps. 1845.

Die dazugehörige Wandlaffete war 112^{kg} schwer und in der Con-tion analog den Feldgeschützlaffeten, hatte hölzerne Achsen mit Speichenrädern und eine Geleisweite von 95^{cm}. Die Laffete besaß Gabeldeichsel und Hemmstricke.

Die Munition dieses Geschützes bestand aus 12- und 16löthigen nen, dann Hohlkugeln, Hohlkugelkartätschen und Schrotbüchsen. Portée reichte bis 1300 Schritt.

Zum Fortbringen der 12pf. Gebirgshaubitze dienten 9 Tragthiere. für das Rohr, eines für die Laffete, 5 mit je 2 Munitions-hlägen, welche im ganzen 80 Schuss fortbrachten; ferner ein Trag- mit der Bagage der Mannschaft und den Feldrequisiten, und eines der Bagage des Officiers und des zweiten Commandanten.

Die Engländer besaßen vom Entstehen ihrer Gebirgsartillerie bis nfang der Sechzigerjahre dieses Jahrhunderts 1- und 3pf. bronzene nen und 4$^{2}/_{5}$zöll. bronzene Haubitzen als Gebirgs- und Colonial-ütz. Die 1pf. Kanone (Amüsette) war bei 30, die 3pf. Gebirgs-ne über 12, die 3pf. Colonialkanone über 16 Kaliber lang; die bitze hatte mit der 12pf. Feldkanone einen gleichen Bohrungs-messer und eine Länge von beiläufig 4 Kaliber. Das Gewicht g beziehungsweise ungefähr 100, 75, 105 und 160^{kg}. Die hölzernen ten konnten, mit einer Gabeldeichsel unmittelbar verbunden und hrend fortgeschafft, oder aber zerlegt und getragen werden, und n hölzerne Achsen.

Die Colonial- und Gebirgsbatterien bestanden aus 3 Kanonen und Haubitze; für jede Kanone der 1pf. Colonialbatterien war 1, für die pf. derlei Batterien und für jede in beiden Batterien eingetheilte itze waren 2 Munitionskarren beigegeben. Der Transport dieser euge wurde durch Pferde bewirkt.

Die russische Gebirgs-Artillerie bestand bis zum Jahre 1883 aus Einhörnern und 6pf. Mörsern, welche im genannten Jahre gleichzeitig der Neubewaffnung der Feldartillerie durch $^{1}/_{4}$pudige Einhörner Mörser ersetzt wurden.

Die Rohre der Bergeinhörner und Bergmörser waren aus Bronze gt. Die ersteren wurden in hölzernen Laffeten gebraucht, die den affeten ähnlich waren, nur convergirten die Wände bedeutend nach värts. Die eiserne Achse, an welcher 2 hölzerne 87^{cm} Speichenräder ten, war ohne Achsfutter; die Radspurweite betrug 79^{cm}.

Mit den hölzernen Einhörnerlaffeten wurde auch eine Art Protze führt, um dieselben auch als Fahrzeuge verwenden zu können. Sie nd aus einer Gabeldeichsel und einem Protzsattel, auf dem sich der

oben mit einer Öffnung für den Schlussbolzen der Laffete versehen Protznagel befand.

Zu Ende der Fünfzigerjahre dieses Jahrhunderts sind für den Krieg im Kaukasus eigens eiserne Gebirgslaffeten construirt worden, gleichfalls den Charakter der Wandlaffeten trugen. Die eisernen Laffeten bestanden aus 2 parallelen, mit 6 Riegelbolzen verbundenen Wänden. Jede der letzteren war aus Einem Stücke geschmiedet.

Die Laffeten der Mörser waren ebenfalls hölzerne Wandlaffeten, jedoch ohne Räder. Die zur Verbindung der beiden Wände angebrachten 2 Riegel dienten zugleich als Richtsättel, von denen der eine die Elevation von 30, der andere jene von 45° dem Rohre zu geben gestattete.

Eine Gebirgsbatterie bestand aus 12 Einhörnern oder 4 Mörsern.

Die Einführung gezogener Gewehre, wodurch die Schusspräcision und Tragweite der Infanteriewaffen bedeutend gesteigert wurde, ließ die bestehenden Gebirgsgeschütze zu inferior erscheinen und zwang auch zur Einführung gezogener Gebirgsgeschütze.

Den ersten Schritt in dieser Richtung scheint Österreich gemacht zu haben, welches während des Feldzuges im Jahre 1859 versuchsweise 2 Batterien mit 3pf. gezogenen Kanonen, nach dem System des Oberwerkführers Lorenz armirt, für den Gebrauch im südlichen Dalmatien errichtete. Diesen folgte 1862 die Einführung der Schießwoll-Dreipfünder und 1863 jene der Gebirgs-Dreipfünder.

In derselben Periode erfolgte die Einführung der gezogenen 4pf. Gebirgskanonen in Frankreich, der gezogenen $5^1/_2$pf. Gebirgskanonen in Italien, der gezogenen 4pf. Gebirgskanonen in der Schweiz und der gezogenen 4pf. Vorderladgebirgskanonen und bald darauf der gezogenen 3pf. Hinterladgebirgskanonen in Russland.

Die wichtigsten Daten über diese Geschütze sind in folgender Tabelle enthalten.

Die Raketenfrage machte zu Beginn der Sechzigerjahre durch die Einführung der Hale'schen Rotationsraketen einen bedeutenden Schritt nach vorwärts. Dadurch, dass die beim Verbrennen des Satzes entwickelten die Rakete nach vorwärts treibenden Gase nicht wie bei den früheren Raketen durch einen axialen Canal, sondern durch turbinenartig gewundene Canäle tangential ausströmen gelassen wurden, erhielt die Rakete durch die Reaction der ausströmenden Gase nicht nur eine fortschreitende, sondern auch eine drehende Bewegung und konnte nachdem die nöthige Stabilität der Raketenaxe durch die Rotation derselben erhalten wurde, der Stab ganz weggelassen werden.

Name des Landes	Benennung des Geschützes	Rohrmetall	Ladungssystem	Kaliber in Millimeter	Zahl und Form der Züge	Gewicht des Rohres (sammt Verschluss)	Laffete: System	Laffete: Material	Laffete: Material der Achse	Laffete: Rad: Durchmesser	Laffete: Rad: Gewicht	Laffete: Gewicht der Laffete: ohne eingelegtem Rohre	Laffete: Gewicht der Laffete: mit eingelegtem Rohre	Ladung: Schuss	Ladung: Wurf	Gewicht des: Hohlgeschosses	Gewicht des: Shrapnels	Gewicht des: Kartätsche	Anfangsgeschwindigkeit der Granate	Maximale Schussweite
										Centimeter	Kilogramm			Gramm		Kilogramm			Meter	
Österreich	3-	pfündiges Gebirgsgeschütz	Vorderlader	74·12	6 Bogen	84	Wand	Eisen	Holz	94·82	19	94	178	210	1094	2·802	3·09	2·26	235	2250
Frankreich	4-			86·50	6 La Hitte	100	Block	Holz		96	23·5	117	217	300	100 und 150	4·03	4·72	4·72	225	2400
Italien	5½-			86·50	6 La Hitte	100				95·6	22·5	114	214	300	50, 75 100, 150	2·95	.	4·75	268	2000
Schweiz	4-			84·45	6 nach Müller	103				99	.	114	217	300	.	3·92	.	3·28	238	2000
Russland	4-			86·86	6 La Hitte	101	Wand		Eisen	84·6	44	156	257	.	.	4·48	.	6·6	232	2300
	3-[2]		Hinterlader	76·17	12 Keil	102				88·5	27	161	262	341	.	3·99	4·55	3·96	212	2000

[1] Siehe Jähnes: „Feldartillerien" 1871, dann Clavarino: „L'artiglieria da campo"
[2] Zu jener Zeit erst neu eingeführt.

[illegible]

[illegible]

Die Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges, wel[illegible] so bedeutende Umwälzung in der Bewaffnung der Feldartillerie [illegible] aller europäischen Staaten hervorriefen, bedingten auch eine Neu[illegible] rung der Gebirgsartillerie.

Spanien schritt in dieser Richtung mit der Einführun[illegible] 8cm Gebirgskanonen, M. 1874, System Plasencia, voran; diesem f[illegible] Österreich, indem es im Jahre 1875 die stahlbronzenen 7cm G[illegible] kanonen einführte, weiter Italien mit der Einführung des br[illegible] 7cm Geschützes, M. 1877, die Schweiz mit der Einführung der stä[illegible] 7·5cm Gebirgsgeschütze, M. 1877, endlich die Türkei und Griech[illegible] durch die Annahme der gussstählernen Krupp'schen Gebirgskanon[illegible]

Die Verbesserung und Vermehrung der Communicationen [illegible] [illegible] aller civilisirten Staaten, wodurch es möglich [illegible] [illegible] auf den [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] auf den [illegible] selbst die schwersten Feldge[illegible] [illegible] diesem Zwecke [illegible] Lafetten im Gebirg[illegible] [illegible] Versuchen im Er[illegible] [illegible] zur Einführung der [illegible] 9cm [illegible] zum Zwecke der Verwendung im Gebirgskriege[1]. Di[illegible] haben die gleichen Rohre und die gleiche Munition wie die s[illegible] Feldbatterien, auch die gleichen Laffeten und Protzen wie die[illegible] mit einer geringeren Geleisweite und ohne Protzkästen; endli[illegible] [illegible] Munitionswagen mit kleinerer Geleisweite und verkle[illegible] Munitionskasten.

Die Erfahrungen, die im russisch-türkischen Kriege mit d[illegible] [illegible] zerlegbarer Geschützrohre gemacht wurden, wiesen a[illegible] [illegible] Richtung der Vervollkommnung der Gebirgsgeschütze hin

[1] Siehe diese „Mittheilungen" und „Organ der militär-wissensch[illegible] Vereine" 1879.

e in der Folge thatsächlich der Weg eingeschlagen, den man schon 5. Jahrhundert zu diesem Zwecke betreten hatte. England ist es nun, es hierin durch Annahme der von Armstrong auch in Spanien experirten, zerlegbaren Gebirgskanonenrohre den ersten Schritt nach vor- unternahm, und haben sich die beiden, nach diesem System rüsteten Gebirgsbatterien in Afghanistan vorzüglich bewährt.

Die Anwendung zerlegbarer Gebirgskanonenrohre, welche die ichkeit bieten, durch Vertheilung der Last auf zwei Tragthiere Verlängerung der Rohre, Vergrößerung der Kaliber u. dgl. vorhmen, legte weiter den Gedanken nahe, auch zerlegbare Laffeten onstruiren, um bei der dadurch erreichbaren Unabhängigkeit vom ichte und der Möglichkeit der Fortbringung auf mehreren Tragren an Stabilität zu gewinnen.

Die erste praktische Inscenirung dieser Verbesserung wurde in kreich mit der Einführung der neuen zerlegbaren Laffete für die Gebirgskanonen gemacht. In Russland erprobt man dermalen ebirgsgeschütz mit zerlegbarem Rohr und zerlegbarer Laffete; ferner ein Gebirgsmörser zur Anwendung des im Gebirgskriege so wichtigen icalfeuers im Versuche sein.

Die Anwendung zerlegbarer Rohre und Laffeten für die Gebirgserie und das Bestreben die schwersten Feldgeschützkaliber für den rgskrieg dienstbar zu machen, endlich die Erreichung der Möglichkeiner ausgedehnten Anwendung des Wurffeuers im Gebirgskriege akterisiren den größten Fortschritt und den modernsten Standpunkt er Frage der Gebirgsartillerie.

Im folgenden sollen nun die wichtigsten Gebirgsartillerien beehen werden.

I. Die spanische Gebirgsartillerie [1]).

(Hiezu Taf. 30 und 31.)

Die spanische Armee besitzt auf der Halbinsel eine selbständige, ommen bewaffnete und ausgerüstete eigene Gebirgsartillerie, welche Einen Kaliber, nämlich den 8^{cm} ($78{\cdot}5^{mm}$) Kaliber führt.

[1]) Benützte Quellen: 1. *Prontuario de artilleria para uso de los officiales del* Por el Teniente D. Estanislao Guiu y Marti. Madrid. 1882.
2. *Reglamento para la instruccion especial de los regimentos de artilleria. V.* de Montaña.
3. Constructionstafeln über das spanische Gebirgsartilleriematerial.
4. Eigene Reisenotizen des Verfassers.

Für die Gebirgsartillerie in den auswärtigen Besitzungen Spa
bestehen verschiedene Kaliber, und zwar zunächst das frühere bro
8^{cm} Vorderladgebirgsgeschütz (Kaliber 86·5^{mm}), dann für die Geb
batterien der Filippinen und Canarien eine bronzene 7^{cm} (75
Vorderladgebirgskanone, endlich noch auf den Filippinen und P
Rico einige stählerne 4^{cm} (45^{mm}) Whitworth-Vorderladkanonen.

a) Das Rohr.

Die Rohre der spanischen Gebirgsartillerie der Halbinsel
stählerne Hinterladkanonen, System Plasencia M. 1874, welche im L
selbst erzeugt wurden.

Der äußeren Einrichtung nach bestehen die Rohre, Taf. 30, F
und 3, aus einem langen konischen Theile *AA*, der die ganze Boh
mit Ausnahme des Verschlusslagers enthält, und einem kurzen cylin
schen Theile *B* mit dem Lager der Verschlusschraube. Der koni
Rohrtheil trägt zunächst der Mündung links seitwärts einen Visiransat
Fig. 3. Die Schildzapfen *D* sind mit einem Guttapercharinge umge
um die Stöße auf die Laffete zu mildern; ihre Axe schneidet
Rohraxe.

Der cylindrische Rohrtheil *B* hat an der Mantelfläche drei
stehende Rippen *r* und an der Bodenfläche drei herausragende An
E, *F*, *G*, von denen *E* die Aufsatzhülse enthält, *G* einen Theil
Scharniers bildet, in dem der Verschluss nach seitwärts gedreht
und *F* zur Unterstützung und Fixirung der Bewegung des
schlusses dient.

Der inneren Einrichtung nach besteht das Rohr aus dem gezog
Bohrungstheile *a*, Fig. 3, dem Übergangskonus *b*, dem Laderaum
dem Ringlager *d* und dem Lager der Verschlusschraube *e*.

Die gezogene Bohrung enthält 12 Keilzüge von 1·25^{mm}
deren Drallängen 3^{m} und 3·108^{m} betragen und deren Profil
Ursprunge in Fig. 7, an der Mündung in Fig. 6 dargestellt
Der Durchmesser des gezogenen Bohrungstheiles beträgt, von
zu Feld gemessen, 78·5^{mm}; Übergangskonus, Laderaum und Ring
sind glatt.

Das Lager der Verschlusschraube *e* ist mit Schraubengä
versehen, von welchen jeder an zwei, je $^1/_4$ der Mantelfläche betrage
Stellen ausgeschnitten ist. Das Profil der Schraubengänge ist
Fig. 3 und 4 zu ersehen.

In dem Visiransatz C ist das vordere Visir eingeschraubt, welches n Visireinschnitt enthält; in den Ansatz E, Fig. 2 und 16, an der rück-rtigen Rohrfläche ist das Aufsatzfutter eingeschraubt, in dessen vier-tigen prismatischen Canal der Aufsatzstab gesteckt und durch die mmschraube s festgestellt werden kann.

Der Verschluss der spanischen Gebirgskanonenrohre ist im Principe n französischen Schraubenverschlusse ähnlich, nur ist hier an Stelle Obturators von Bange ein Abschlussring angebracht. Der Verschluss, . 1, 2, 4 und 16, besteht aus der Verschlusschraube A_1, der Ver-lussthüre B_1, der Handhabe C_1, dem Verschlusshebel D_1 und der lerungsplatte H mit dem Zündlochstollen J.

Die Einrichtung des Verschlusses geht aus den Figuren 2, 4 16 klar hervor; die Schraubengewinde der Verschlusschraube entsprechend den Ausschnitten des Verschlusschraubenlagers ab-ommen.

Die stählerne Liderungsplatte liegt mit ihrem Schafte in der alen Durchbohrung der Verschlusschraube und wird durch die Be-zungsschraube K am Herausgleiten verhindert.

Zwischen Ring und vorderer Verschlusschraubenfläche liegt eine pferplatte, welche zur Conservirung und Regulirung der Liderung nt. Der kupferne Zündlochstollen ist in diese Platte eingeschraubt geht durch die ganze Verschlusschraube nach rückwärts.

Die Functionirung des Verschlusses ergibt sich aus der Einrichtung selbst. Zum Öffnen desselben wird der Verschlusshebel nach auf-ts geklappt und mit dessen Hilfe die Verschlusschraube um 90° h rechts gewendet, sodann mittelst der Handhabe so weit als möglich ückgezogen und mit Hilfe der Verschlussthüre so weit seitwärts endet, dass die Bohrung völlig offen ist, wie dies Fig. 16 zeigt. n Schließen wird entgegengesetzt verfahren.

Die ganze Länge des Rohres beträgt 1011^{mm}, jene des eigentlichen rkörpers 940^{mm}, das Gewicht desselben sammt Verschluss 102^{kg}, die terwucht 21^{kg}.

b) Die Laffete.

Die Laffeten der spanischen Gebirgsartillerie sind starke eiserne ndlaffeten mit einer abtrennbaren Achse aus Puddelstahl, wodurch möglich ist, den Laffetenkörper auf einem, die Achse sammt den dern auf einem zweiten Tragthiere fortzubringen. Dieselben, Fig. 1 d 8, bestehen aus den eisenblechernen Wänden a, welche durch

6 Bolzen und den kastenförmigen Protzstockschuh *b* mit einander verbunden sind.

Der Protzstockschuh *b* bildet zugleich einen kleinen Laffetenkasten, der durch eine Thüre *T* zu schließen ist. Die Handhabe *h* dient zum Bewegen des Protzstockes.

Die Richtmaschine, Fig. 1, 5 und 8, besteht aus der Richtspindel *s*, der Richtschraubenmutter *m*, mit dem Zahnrade *r*, dem Muttergehäuse *g*, dessen Lager *l*, der Kurbelwelle *w* mit der Richtkurbel *k* und dem Zahnrade *r'*, endlich der Richtgabel *n*. Das Zusammenwirken der einzelnen Theile erklärt sich aus der in den Figuren dargestellten Einrichtung von selbst und ist ähnlich jener bei den österreichischen Feldgeschützen M. 1863.

Das Richtschraubengehäuse *g* liegt mit seinen Zapfen *z* im Richtmaschinenlager *l* und ist dadurch im Stande, den verschiedenen Stellungen der Richtspindel sich zu accommodiren.

An jeder Seite der Laffete ist ein Ladzeug *L* mittelst Riemen befestigt.

Die stählerne Achse besitzt einen cylindrischen, mit vier Anläufen zum Fixiren im Achslager versehenen Schaft und konische, nicht gestürzte Achsstengel. An den Aufliegepunkten in der Laffete ist die Achse mit Guttaperchabändern umgeben.

Die Räder sind hölzerne Speichenräder mit hölzernen Naben.

c) Die Munition.

Die Munition der spanischen Gebirgsartillerie besteht aus einwandigen und doppelwandigen Granaten, Ringgranaten, Shrapnels und Kartätschen. Von den drei Granatgattungen ist nur die Ringgranate normales Geschoss, während die zwei anderen zum successiven Verbrauch bestimmt sind und nicht mehr neu erzeugt werden.

Die einwandige Granate, Taf. 31, Fig. 1, ist ein gewöhnliches einwandiges Hohlgeschoss, anfangs mit einem dicken, angegossenen, später mit einem dünnen, angelötheten Bleimantel versehen.

Die doppelwandige Granate M. 1875, Fig. 2, schließt sich in ihrer Einrichtung an die deutsche Feldgranate M. 73 an. Dieselbe besitzt einen dünnen, angelötheten Bleimantel, welcher vorn wie rückwärts je zwei ringförmige Führungsleisten hat. Der innere Eisenkern zeigt an seiner äußeren Mantelfläche 30 Stollenansätze, in 5 Reihen zu je 6 übereinander angeordnet.

Die Ringgranate M. 1878, Fig. 3, ist ein Ringhohlgeschoss nach österreichischem Muster, jedoch so wie die doppelwandige Granate mit dünnem Bleimantel versehen. Der innere Eisenkern ist aus 9 Lagen zahnradähnlicher, gusseiserner Ringe mit je 10 Stollen gebildet, die regelmäßig einander deckend, übereinander aufgebaut sind. Über dieses System von Ringen ist der äußere Geschosskörper gegossen, der ebenso wie bei der doppelwandigen Granate von einem dünnen Bleimantel umgeben ist, zu dessen Fixirung der cylindrische Theil des Geschosskörpers etwas abgenommen wurde.

Sämmtliche Granaten haben eine Sprengladung von 200^{g} 1^{mm} Pulver und sind mit Percussionszündern versehen, von denen zwei Arten in der Anwendung sind, und zwar der Granatzünder M. 1868 und der Granatzünder M. 1882.

Der Granatzünder M. 1868, Fig. 7, besteht aus der Mundlochschraube *a*, der Zündschraube *b* mit der Zündpille *c*, dem Schlägerkörper *d* mit der Zündnadel *z*, der Zünderhülse *e* und dem Vorstecker. Die Functionirung des Zünders ist nach der Einrichtung desselben klar. Die Zündschraube und der Vorstecker werden bei diesem Zünder erst vor dem Laden eingeschraubt, respective eingesteckt.

Der Granatzünder M. 1882, Fig. 8, schließt sich im Principe seiner Einrichtung nach an den österreichischen Hohlgeschosszünder M. 1875 beinahe vollkommen an, nur dass der obere und der untere Schlägerkörper, so wie beim italienischen Granatzünder M. 1877, mit einander verwechselt sind.

Der Zünder besteht aus der Mundlochschraube *a*, der Zündschraube *b* mit der Zündpille *c* und deren Befestigungsschraube *d*, dem oberen Schlägerkörper *e*, der Sicherheitshülse *g*, dem unteren Schlägerkörper *f* und der Zünderhülse *h*. Die Sicherheitshülse verhindert das Eintreten des oberen Schlägerkörpers in den Hohlraum des unteren vor der beabsichtigten Activirung des Zünders, und hält dadurch die Zündnadel von der Zündkapsel entfernt. Der obere Schlägerkörper *e* hat in seinen Wänden zwei diametral entgegengesetzte Schlitze, in welche die Stegarme *ss* der Zündnadel *z* eingreifen. In deren Führung kann der Schlägerkörper *e* beim Schusse bis *ss* zurückspielen, wobei sich die Lappen der Sicherheitshülse abbiegen, letztere mitgenommen und die Zündnadel frei wird. In dieser Stellung ist der Zünder armirt und kann durch das Auftreffen des Geschosses auf einen festen Gegenstand zur Activirung gebracht werden. Der vereinigte Schlägerkörper eilt vermöge des Beharrungsvermögens nach vorwärts, die Zündnadel dringt in die Zündpille ein und bringt dieselbe zur Detonation.

Das Shrapnel ist ein einwandiges Röhrenshrapnel mit dün angelöthetem Bleimantel, der in seiner äußeren Form dem Bleim der Granate M. 1873 entspricht. Der Hohlraum des Shrapnels hält axial eingesetzt die Sprengladungsröhre und um dieselbe h sind 90 sphärische Flintenkugeln von je 14^{mm} Durchmesser und Gewicht frei gelagert. Die Sprengladung beträgt 10^{g} altartigen Gew pulvers.

Das Shrapnel ist mit einem tempirbaren Percussionszeitzü versehen, und zwar in zwei Mustern, dem älteren, M. 1874 und dem neu M. 1880. Ersterer stimmt mit dem deutschen Feldshrapnelzü M. 1873, letzterer mit dem italienischen Shrapnelzünder M. beinahe vollkommen überein.

Der Shrapnelzünder M. 1874, Fig. 9, besteht aus dem Zün körper, der oben den Percussionsapparat und unter demselben den zünderapparat trägt. Der Percussionsapparat besteht aus der Bol schraube mit dem Pillenbolzen *a*, den die beiden am oberen E diametral entgegengesetzt liegenden Ansätze *b* bis zur Abgabe Schusses in seiner Lage erhalten; unten ist in demselben die Z pille *c* eingesetzt. Dieser gegenüber steckt im Zünderkörper die Z nadel *z*.

Der Zeitzünderapparat besteht aus der Satzscheibe *d* mit der Tei scala und den Ausschnitten für den Tempirschlüssel, dem Stellring welcher zur Feststellung der Satzscheibe aufgeschraubt ist. Die Tei scala wird durch eine Metereintheilung von 50 zu 50^{m} gebildet. Nullpunkt der Theilung entspricht einer Brennlänge von 50^{m}; die lä Brenndauer des Satzringes beträgt 9 Secunden. Der Percussionsapp wird erst kurz vor dem Laden in das Geschoss eingeschraubt. Functionirung dieses Zünders ist mit jener des Zünders M. 1880 na übereinstimmend.

Die Haupttheile des Shrapnelzünders M. 1880, Fig. 10, sin Percussions-, der Zeitzünderapparat und der Zünderkörper. Der er besteht aus dem bleiernen Pillenbolzen *s* mit der Zündpille *c*, mit seinen beiden Ansätzen (Brecher) *d* in den Ausschnitten der Z schraube ruht und durch eine Schraube *r* festgehalten wird, d der Zündnadel *z*, die in dem bronzenen Zünderkörper *a* sitzt, der messingenen Sicherheitsfeder *f*, welche, selbst wenn durch zuf Stöße die Ansätze abbrechen sollten, Zündpille und Zündnadel au ander hält.

Der Zeitzünderapparat besteht aus dem Satzringe *h*, aus 80% P und 20% Salpeter, der in einem Bleiröhrchen eingeschlossen ist

[illegible]mpirscala, die als Millimetertheilung von 1 bis 11 am äußeren Umfange des Zünderkörpers eingeprägt ist, der Schlagladungskammer k, [illegible] durch den Schlagladungscanal mit dem Satzringe communicirt, dem Communicationscanale p, der den Feuerstrahl, der bei der Functionirung des Percussionsapparates sich entwickelt, zu dem Satzringe leitet und dessen Entzündung bewirkt, und gleichzeitig nach dem Abbrennen der [illegible] seinem äußeren Theile befindlichen Anfeuerung o eine Öffnung bildet, durch welche die bei der Verbrennung des Zeitzündersatzes entwickelten Gase entweichen können.

Der Zünderkörper a enthält an seinem oberen cylindrischen Ansatze eine Rinne von rechteckigem Profile, in welche der Ring e federnd eingelegt ist. Mit letzterem ist der Pillenbolzenträger t durch drei kleine Schräubchen f so verbunden, dass ein concentrisches Drehen möglich, das Herabfallen desselben aber verhindert wird.

Durch den Stoß der Pulverladung beim Schusse werden die [illegible] des Pillenbolzens abgebrochen, die Spannkraft der Feder überwunden, die Zündpille mit genügender Gewalt an die Zündnadel gestoßen und durch diese entzündet. Der hiebei entwickelte Feuerstrahl eilt durch den Communicationscanal zum Satzringe und setzt denselben in Brand, der schließlich nach Verlauf jener Zeit, auf welche die Tempirung [illegible] ist, nach die Schlagladung in der Kammer k erreicht und die [illegible] der Sprengladung des Geschosses einleitet.

Die Kartätschen der [illegible] Gebirgsartillerie enthalten in der [illegible] Kartätschenbüchse 48 Zinkschrotte von [illegible] Durchmesser und [illegible] Gewicht. Die Zwischenräume sind mit Schwefel ausgegossen.

Die [illegible] der [illegible] Gebirgsartillerie enthalten [illegible] einem eigenen [illegible] Wurfpatronen [illegible] und [illegible] des [illegible] Gebrauchsgewichtes [illegible] beträgt [illegible]

Die [illegible] wird in hölzernen, mit [illegible] beschlagenen [illegible] [illegible] [illegible]

Die [illegible] der [illegible] Gebirgsartillerie enthält [illegible]

Schießtafel[1]) für die spanische kurze 8cm Gebirgskanone M. 1874.

Kurze 8cm Kanone System Plasencia											
Granaten M. 1873						Shrapnels				Kartätsche	
Distanz	Aufsatz	Seitenverschiebung	Elevationswinkel	1mm Verschiebung am Querarm bedingt eine Abweichung am Ziele um	1mm Verschiebung am Aufsatz bedingt eine Änderung der Distanz um	Distanz	Aufsatz	Seitenverschiebung	der Zünder ist zu tempiren wie für eine Distanz von	Distanz	das Vi ist zu richte
Mtr	Millimeter		Grade	Meter			Millimeter		Meter		
100	5	.	0° 19′	1	22	100	.	.	.	100	Mit dem Aufsatze auf N
200	9·5	.	0° 38′	2	20	200	23	.	250	200	
300	15·0	.	0° 58′	3	18	300	27	.	350	300	2 Finger dem Aufs auf Nu
400	21·0	.	1° 19′	4	17	400	32	.	475	400	
600	34·0	.	2° 06′	6	15	600	43	.	700		
800	48·5	0·4	2° 59′	8	13	800	57	0·4	925		
1000	64·5	0·7	4°	10	12	1000	71·5	0·7	1150		
1200	81·0	0·9	5°	12	11	1200	88	0·9	1375		
1400	99	1·3	6° 3′	14	10	1400	106	1·3	1575		
1600	117·5	1·9	7° 12′	17	9	1600	124	1·9	1800		
1800	138	2·7	8° 26′	19	8	1800	145	2·7	2000		
2100	177	4·1	10° 46′	22	7	1900	157	3·1	2125		
2400	225	5·6	13° 40′	25	6						
2700	282	7·4	16° 50′	29	5						
3000	348	9·4	20° 35′	32	4						

Überdies besteht noch eine Schießtafel für das Schießen Granaten mit den kleinen Ladungen von 100, 150 und 250g.

d) Geschützrequisiten und Ausrüstungsgegenständ

Die Geschützrequisiten und Ausrüstungsgeg stände weichen im allgemeinen nicht wesentlich von jenen der F artillerie ab und sollen im folgenden nur die wichtigsten dersel beschrieben werden.

Der Geschützaufsatz, Taf. 30, Fig. 9, besteht aus dem v seitig prismatischen Aufsatzstabe *a*, der an einer seiner schmalen Flä mit einer bis zu 320mm reichenden Millimetertheilung versehen ist, Querarme *b* mit der Klemmschraube *c* und der Fixirungshülse *d*.

[1]) In gekürzter Form.

arm ist in einem Falz des Kopfes des Aufsatzstabes verschiebbar, am oberen Theile den Visireinschnitt und an der vorderen Fläche Millimetertheilung, welche vom Nullpunkte 20^{mm} nach links und nach rechts reicht. Die Fixirungshülse dient zur Begrenzung der atzhöhe für eine bestimmte Distanz, wird an dem Aufsatzstabe geklemmt und gestattet denselben nur bis zu dieser in die Aufsatz- e des Rohres einzuführen.

Die Ladebüchse, Fig. 10 und 11, hat den Zweck, das Ein- en der Geschosse durch das, mit scharfen Schraubengängen ver- ne Verschlusschraubenlager ohne Beschädigung der Bleimäntel zu öglichen. Dieselbe wird am Rohre durch einen federnden Klinkhaken gehalten.

Die Abfeuerungsvorrichtung, Taf. 31, Fig. 11, besteht einem doppelarmigen Hebel, dessen Lager oben am Hinterstücke Rohres mittelst Riemen befestigt wird. Der längere Hebelsarm *A* gegen die Mündung des Rohres, der kürzere *B* gegen den Verschluss ichtet und trägt an einem Kettchen den Haken *C*.

Zum Gebrauche wird der Haken *C* in das Öhr des Frictions- ndels gehängt, der kürzere Hebelsarm so weit als möglich nach ärts gedrückt und das Brandel in das Zündloch der Verschluss- aube eingeführt. Auf das Commando zum Abfeuern schlägt der ienungskanonier mit dem Hebebaume leicht auf das freie Ende des lelsarmes *A*, wodurch der kürzere Hebelsarm in die Höhe schnellt d das Brandel functionirt.

Die Abfeuerungsvorrichtung ist eine Specialität der spanischen ebirgsartillerie und soll verhindern, dass das leichte Gebirgsgeschütz rch einen rapiden Zug an der Abziehschnur verrückt und die dem ohre ertheilte Richtung verändert werde, was besonders auf glattem d felsigem Boden sehr leicht möglich wäre.

Das Ladzeug, Taf. 30, Fig. 12, dient zum Einführen der Geschosse im Laden, zum Entladen der Rohre und zur Reinigung derselben. ine Einrichtung ist aus der Figur zu entnehmen. Der Wischer ist so gen die Enden des Ladzeuges verstellt, dass derselbe im Laderaume gt, wenn der am kürzeren Theile der Stange liegende Setzkopf aus m Verschlussende des Rohres herausragt. Zum Gebrauche wird das das Rohr eingeführte Ladzeug an jedem Ende von einem Bedie- ngskanonier erfasst und von beiden gemeinschaftlich der Laderaum reinigt.

Die Hebebäume, Fig. 13, 14 und 15, dienen zur Manipulation t der Laffete und dem Rohre beim Auf- und Abpacken des Geschützes.

Ein Hebebaum, Fig. 13, dient zum Handhaben der Laffe wird mittelst der cylindrischen Zapfen *a*, *a*, an Stelle der zu packen entfernten Achse, in den Achslagern der Laffete befestigt Hebebäume dienen zur Manipulation des Rohres, und zwar einer, als Mündungs-, der zweite, Fig. 14, als Bodenstückhebebaum. Die Einrichtung derselben zeigen die Figuren.

Die Gabeldeichsel der spanischen Gebirgsartillerie stimmt i Einrichtung mit der, in der französischen Gebirgsartillerie eingef und dort besprochenen nahezu überein. Dieselbe hat ein Gewicht vo

Die meisten der übrigen Geschützrequisiten und Ausrüs gegenstände stimmen mit den in den anderen Gebirgsartillerien führten nahezu überein, nur ist die Dotation mit einigen eine r und werden auch Seifenwasserfässchen u. dgl. mitgenommen.

Im folgenden sind die wichtigsten Daten über die span Gebirgsgeschütze enthalten:

Geschützrohre	Kaliber	7
	Länge der Seele	84
	Länge der gezogenen Bohrung	61
	Anzahl der Züge	1
	Drallänge	3000 und 310
	Länge des Rohres: ganze Rohrlänge	101
	Länge des Rohres: eigentlicher Rohrkörper	94
	„ der Visirlinie	93
	Gewicht des Rohres sammt Verschluss	10
	Hinterwucht	21
Laffete	Gewicht des Laffetenkörpers	8
	„ der Räder mit der Achse	81
	„ „ completen Laffete	163
	Höhe der Schildzapfenaxe	71
	Geleisweite	88
	Durchmesser der Räder	90
Munition	Gewicht des Hohlgeschosses M. 1873	2
	„ „ „ M. 1875	3
	„ „ „ M. 1878	3
	„ der Sprengladung	200
	„ des Shrapnels	4
	„ der Sprengladung	10
	Anzahl der Bleikugeln	90
	Gewicht einer Bleikugel	11
	„ der Kartätsche	3
	Anzahl der Füllkugeln (Zink)	48
	Gewicht einer Füllkugel	44
	„ der Gebrauchsladung	400
	„ „ Wurfpatronen	100, 150 und 250
	V_{35} der Granate	280

Die 7cm und 8cm Gebirgsgeschütze [1] der auswärtigen Besitzungen niens sind bronzene Vorderlader mit je sechs La Hitte-Zügen, welche urzenhohlgeschosse von circa 3kg, beziehungsweise 4·3kg Gewicht mit dungen von 250g, beziehungsweise 350g schießen. Die letzteren haben h Kartätschen.

Das Gewicht der Rohre beträgt beim 7cm 74kg, beim 8cm 100kg.

Die stählernen Whitworth-Rohre mit hexagonalem Querschnitte ießen 3 und 3½ Kaliber lange Granaten von 1·046 und 1·312kg wicht, mit einer Ladung von 190g. Deren Gewicht beträgt 7·5kg.

e) Die Tragsättel.

Die spanische Gebirgsartillerie hat für alle Verwendungen nur n e Gattung Tragsattel. Taf. 31. Fig. 5. 6 und 12. der in drei Größen rhanden ist.

Eigenthümlich bei den spanischen Tragsätteln ist die Art der ssung derselben. Dieselbe besteht aus loser Wolle, welche durch Be-tigung der unteren Schichten am Sattelkörper, Auflegen des Sattels f den Tragthierrücken und Belastung desselben Halt und Form erhält. ese Art der Kissung, die auch bei den Tragthieren der Privaten in anien allgemein gebraucht wird, ist ebenso originell als vorzüglich. eselbe schmiegt sich vollkommen der Gestaltung des Tragthierrückens und besitzt eine außerordentliche Weichheit und Elasticität.

Dadurch, dass eine äußere Stoffumhüllung der Kissenwolle fehlt d diese freiliegt, kann das Anpassen auf andere Tragthiere mit großer ichtigkeit geschehen, indem die Wolle an der ganzen Oberfläche durch ıfzupfen gelockert und durch Auflegen und Belasten neu geformt rden kann. Satteldrücke sind bei dieser Art der Kissung überhaupt hr selten: kommen sie aber dennoch vor, so kann durch Wegzupfen r Wolle an der mit dem kranken Theile des Tragthierrückens zusammen-lenden Stelle des Kissens leicht ein Aufliegen desselben verhindert rden.

Das Gewicht eines Sattels beträgt circa 46 bis 48kg. Das Gewicht r completen Tragthierbeschirrung beträgt circa 54kg.

Für jedes Gebirgsgeschütz gehören drei solche Sättel, und zwar einer r die Räder sammt der Achse, einer für den Laffetenkörper und einer r das Rohr.

Die Belastung der Tragthiere der spanischen Gebirgsartillerie ist ıe verschiedene und beträgt bei:

[1] Für 1882 sind circa 16 000 fl. ö. W. zur Anschaffung zerlegbarer Gebirgs-chütze bestimmt.

1. einem Rädertragthier: completer Sattel 54^{kg}, Achse 25
Räder 56^{kg}, Decke 2^{kg}, Futtersack mit Reinigungsgegenständen
2 Zugseile 8^{kg}, Zuggeschirr für die Gabeldeichsel 3^{kg}, zusammen 15

2. einem Laffetentragthier: completer Sattel 54^{kg}, Laffete
2 Wischer mit Futteral 3^{kg}, 1 Hebebaum 4^{kg}, Abfeuerungsvorrich
1^{kg}, Aufsatz sammt Futteral 0·5^{kg}, Schwämme, Lappen, Seife etc. 1
Decke 2^{kg}, Futtersack mit Reinigungsgegenständen 4^{kg}, zusammen 15

3. einem Rohrtragthier: completer Sattel 54^{kg}, Rohr sammt V
schluss 102^{kg}, Mundklotz und Verschlusskappe 2^{kg}, 2 Hebebäume
Decke 2^{kg}, Futtersack mit Reinigungsgegenständen 4^{kg}, Kessel
zusammen 178^{kg};

4. einem Munitionstragthier: completer Sattel 54^{kg}, 2 Munitio
verschläge 124^{kg}, 1 gefülltes Wasserfässchen 12^{kg}, Decke 2^{kg}, Futt
sack mit Reinigungsgegenständen 4^{kg}, zusammen 196^{kg}.

f) Organisation der spanischen Gebirgsartillerie.

Die spanische Gebirgsartillerie der Halbinsel formirt im Krie
wie im Frieden 3 Gebirgsartillerie-Regimenter, von denen jedes a
einem Regimentsstabe, 6 Batterien und 1 Depotbatterie besteht.

Die ersten 5 Batterien jedes Regiments sind wirkliche Gebirg
batterien, während die 6. eigentlich nur ein Munitionspark-Cadre is
der im Kriege 2 Artillerie- und 1 Infanterie-Munitionscolonne aufz
stellen hat.

Ein Regimentsstab zählt:

	im Frieden	im Kriege		im Frieden	im Krie
Oberst-Regiments-Commandant[1]	1	1	Thierärzte 2. Classe	2	3
Oberstlieutenant	1	1	„ 3. „	2	2
Majore	3	3	Reitlehrer	1	1
Hauptleute als Regiments-Adjutanten	2	2	Stabstrompeter	2	2
			Regiments-Handwerker	—	1
			Feuerwerker	—	3
Hauptleute als Depotverwalter	1	1	Corporale	—	4
			Unterkanoniere	—	46
Standartenträger	1	1			
Regimentsarzt	1	1	Officierspferde	18	20
Regimentscaplan	1	1	Mannschaftspferde	—	15
Thierärzte 1. Classe	1	1	Maulthiere	—	6

Der Stand einer spanischen Gebirgsbatterie (Batterie 1 bis 5
jedes Regiments) beträgt:

[1]) In Spanien sind auch die Stabsofficiere mit ärarischen Pferden beritten.

	im Frieden	im Kriege		im Frieden	im Kriege
schütze	4	6	Unterkanoniere	76	140
uptmann	1	1	Officierspferde	4	5
alternofficiere	3	4	Mannschaftsreitpferde	5	6
erwerker	4	5	Tragthiere	30	70
porale	15	20	Zusammen:		
mpeter	2	3			
hmiede	1	1	Officiere	4	5
fschmiede	2	3	Mann	110	192
ttler	2	3	Reitpferde	9	11
ndwerker	2	3	Tragthiere	30	70
berkanoniere	6	14	Geschütze	4	6

Von den Unterofficieren jeder Batterie sind 4 als Eclaireure bestimmt; dieselben sind mit Carabinern bewaffnet und reiten der Batterie bei allen Gelegenheiten, selbst bei Friedensmärschen und beim Defiliren voraus. Dieselben sind zur Aufklärung des Terrains, zum Aufsuchen von Geschützpositionen, zum Bezeichnen der vom Batteriecommandanten gewählten Stellung, zum Einführen der Batterie in dieselbe und zur Sicherung in der bezogenen Position bestimmt.

Die 30 Maulthiere des Friedensstandes einer Batterie haben folgende Bestimmung:

4 Maulthiere zum Tragen der 4 Geschützrohre,
4 „ „ „ „ 4 Laffeten,
4 „ „ „ „ 4 Räderpaare,
8 „ „ „ „ Munition,
1 Maulthier „ „ „ Medicamente und des Beschlagzeuges,
1 „ „ „ „ Geräthe etc. der Batteriehandwerker und des Sattlers,
1 „ „ „ „ Bagage des Capitäns,
1 „ „ „ „ „ der Subalternofficiere,
1 „ „ „ „ Batteriekanzleikiste und eines Verschlages mit Reservebestandtheilen,
4 Maulthiere „ „ „ Fourage (1 per Geschütz).
1 Maulthier für Regimentszwecke.
30 Maulthiere in Summa.

Die spanische Gebirgsartillerie hat, sowie die anderen Truppen, schon im Frieden einen Theil ihrer scharfen Munition bei sich.

Die Munitionsdotation einer spanischen Gebirgsbatterie (1 bis 5 jedes Regiments) beträgt:

	im Frieden	im Kriege
Granaten	120	300
Shrapnels	96	240
Kartätschen	24	60
Patronen	240	600
Zusammen	240	600 Schuss,

die in 24, beziehungsweise 60 Munitionsverschlägen verpackt sind.

Die 6. Batterie jedes spanischen Gebirgsartillerie-Regiments, welche, wie schon erwähnt, zur Aufstellung von 2 Artillerie- und 1 Infanterie-Gebirgs-Munitionscolonne bestimmt ist, besteht aus:

	im Frieden	im Kriege
Hauptmann	1	1
Subalternofficiere	2	2
Feuerwerker	3	4
Corporale	13	20
Trompeter	2	2
Schmiede	1	1
Hufschmiede	1	3
Sattler	2	3
Handwerker	1	6
Oberkanoniere	6	131
Unterkanoniere	29	

	im Frieden	im Kriege
Geschütze[1])	2	—
Officiersreitpferde	3	5
Mannschaftsreitpferde	—	3
Maulthiere	15	200
In Summa:		
Officiere	3	4
Mann	58	170
Reitpferde	3	8
Maulthiere	15	200

Der Stand einer Depotbatterie beträgt:

Hauptmann 1, Subalternofficiere 2, Feuerwerker 2, Trompeter 1, Corporale 4, Oberkanoniere 1, Unterkanoniere 4, Sattler 1, Officierspferde 3, Mannschaftspferde 2.

Die gesammte spanische Gebirgsartillerie der Halbinsel besitzt organisationsmäßig:

im Frieden 66 Geschütze,
„ Kriege 90 „

Die Zahl der wirklich vorhandenen gezogenen Gebirgskanonen ist jedoch bedeutend größer und beträgt auf der Halbinsel circa 250.

Auf Cuba bestand bis in die letzte Zeit neben den anderen Artillerietruppen auch ein Gebirgsartillerie-Regiment mit 4 Batterien, wovon eine Depotbatterie war. Der Stand desselben betrug 222 Mann, 10 Pferde und 120 Maulthiere. Gegenwärtig existirt dort nur eine Gebirgsbatterie in Habaña.

Auf Puerto-Rico garnisonirt 1 Bataillon Artillerie, darunter 1 Compagnie Gebirgsartillerie, welche 5 Officiere und 137 Mann zählt.

Auf den Filippinen besteht ein Artillerie-Regiment zu 2 Bataillonen; jedes der letzteren hat auch eine Compagnie Gebirgsartillerie mit 4 Officieren und 125 Mann; beide Compagnien liegen in Manila.

[1]) Zur Ausbildung der Mannschaft haben auch die 6 Batterien der Regimenter im Frieden Geschütze, und zwar jede zwei, und an Munition: 60 Granaten, 48 Shrapnels, 12 Kartätschen, 120 Patronen, zusammen 120 Schuss.

ersuch einer Ausführung gebohrter Röhrenbrunnen zur Auffindung von Trinkwasser in tieferen Bodenschichten [1]).

(Hiezu Taf. 32.)

Das in den Brunnen der Kaiser Franz Josef-Kaserne zu Krakau thaltene Wasser ist wegen seines Geruches und Geschmackes, seiner lativ hohen Temperatur und seines Gehaltes an organischen Stoffen, lor, salpetriger Säure, Ammoniak etc., zum Genusse schlecht geeignet. ie in die 1·5^{m} dicke Humusschichte eindringenden Niederschlagwässer hmen beim Durchsickern viele lösliche Bestandtheile der ersteren mit d führen sie der unmittelbar darunter liegenden wasserführenden andschichte zu, in welcher die Sohle jener Brunnen liegt. Dieser Umand gewinnt hier umsomehr Bedeutung, da das Bau- und Umterrain er Kaserne bis vor kurzem versumpft war und nur durch Anschüttung on Bauschutt und anderem Abraummaterial erhöht und trocken gelegt urde.

Nach eingezogenen Erkundigungen bei dem Stadtbauamte und an er k. k. Universität zu Krakau, ferner nach der allgemeinen geologichen Formation des Krakauer Beckens (ein Durchschnittsplan über die chichtenlagerung konnte leider nicht acquirirt werden) durfte man der ermuthung Raum geben, dass sich vielleicht in einer tiefer liegenden asserführenden Bodenschichte, welche von der oberen durch eine nicht asserdurchlässige Schichte getrennt ist, brauchbares Trinkwasser vornden werde. Diese Voraussetzung war umso berechtigter, da in dem er Kaserne gegenüberliegenden Kloster die Brunnen gutes Trinkwasser efern.

---

[1]) Diese Art „gebohrter Röhrenbrunnen" bietet die Möglichkeit, Trinkwasser größeren Tiefen alluvialer Bodenschichten aufzusuchen, bis in welche man mit em Rohrgestänge des gewöhnlichen Schulhoff'schen Röhrenbrunnens nicht mehr ordringen kann. In der praktischen Verwendung schließt sich daher der gebohrte öhrenbrunnen an den Schulhoff'schen Röhrenbrunnen an und verdient daher eine ihere Beachtung.

Der vorliegenden Abhandlung über die Herstellung gebohrter Röhrenbrunnen nd einen Versuch mit solchen in Krakau wurde zugleich eine Form gegeben, welche ie Benützung derselben an Stelle einer Instruction für die praktische Ausführung rmöglicht. A. d. R.

Ein Versuch im Jahre 1879 mit an drei verschiedenen St geschlagenen 14m tiefen Norton'schen Röhrenbrunnen zur Gewin besseren Wassers in größerer Tiefe ergab kein günstiges Resultat; Wasser hatte die gleichen üblen Eigenschaften wie jenes der beste den Brunnen. Wie später bei der Tiefbohrung constatirt wurde, r die durchlässige Schichte bis zu 15·56m Tiefe, woraus dieses Erg erklärlich wird.

Demnach sollte ein 25m tiefer Norton'scher Röhrenbrunnen gesch werden, was jedoch nicht zur Ausführung kam, indem die Genie-Dire von Krakau auf eine Andeutung des Reichs-Kriegsministeriums hin dem Brunnenmeister William Kramer zu Gütersloh in Westphale Unterhandlung trat, behufs Bohrung eines Tiefbrunnens nach der ihm combinirten und vereinfachten Methode. Nach Abschluss des tractes wurde sofort mit der Bohrung begonnen. Obgleich dieselbe w der besonderen geologischen Verhältnisse des Untergrundes zu ke günstigen Endresultate führte, so verdient doch die hier angewe einfache Bohrmethode eine gewisse Beachtung, da sie im Vergleich anderen bekannten Bohrweisen manche Vortheile bietet, welche sie sonders zu Tiefbrunnenbohrungen sehr geeignet erscheinen lässt.

Einem ausführlichen, vom Hauptmanne Hanák verfassten Ber über die Durchführung dieser Brunnenbohrung entnehmen wir die n folgenden Details.

Das Bohrzeug.

Der Hauptsache nach kann das vom Brunnenmeister Krame Anwendung gebrachte System der Tiefbohrung charakterisirt we als: „Freifallbohrung mit steifem Gestänge und Schla auftrieb durch Wasserspülung". Das Gestänge besteht zusammengeschraubten Röhren, an deren unterem Ende der stäh Meisselbohrer angeschraubt ist. Es bewegt sich in einer Futter auf und ab, die — je nach der Consistenz der Bodenschichten – oder nach der Aufarbeitung einer Bohrstrecke eingerammt wird. Spülung tritt der Wasserstrahl mit genügender Druckkraft durch Gestängeröhren ein, reißt das Bohrmehl an der Sohle des Bohrl mit und steigt sodann im Ringraume zwischen den äußeren Gest und inneren Futterrohrwandungen wieder aufwärts.

Die bei der Bohrung in Gebrauch kommenden Vorrichtu Utensilien und Materialien sind folgende:

Das Rammwerk zum Einrammen der Futterröhre. Es b aus einem entsprechend hohen Dreifuß mit Rolle, Zugstrick und Ra

klotz. Der hier angewendete Dreifuß war aus 15^{cm} starken Hölzern gebildet, deren untere Enden fest in den Boden gegraben und verkeilt waren. Er hatte bis zur Achse der Rolle 6·3^{m} Höhe. Der eichene, cylindrisch geformte, eisenbeschlagene Rammbär hatte 1^{m} Höhe und 0·60^{m} Durchmesser.

Die Hebelvorrichtung zum Heben des Gestänges, Taf. 32, Fig. 1, besteht aus dem 15^{cm} Rundholz *A*, das mittelst Drehung um den Bolzen *b* als Hebel wirkt. Das Gestänge läuft in einem schlitzartigen Einschnitt am kürzeren Hebelsarme. Zum Heben fasst das Hebelende mittelst des eingeschobenen Rohrstutzes *c* an dem an das Gestängerohr festgeklemmten Krickelschlüssel *a* an.

Der Krickelschlüssel, Fig. 2, wird mittelst der Schraubenklemme *s* an das Gestängerohr *d* festgeklemmt, und gibt, wie gesagt, dem Hebel *A* den nöthigen Angriffspunkt. Bei der Bohrarbeit kann der Krickelführer, der die Handhaben *h h* erfasst, dem Gestänge eine entsprechende Drehung geben, damit der Meißelbohrer die angebohrte Bodenschichte gleichmäßig zermalme.

Das Bohrgestänge, Fig. 1 und 3, besteht aus 2·5 bis 4^{m} langen Röhren aus gewalztem Schmiedeisen von 50^{mm} innerer Lichte und 5^{mm} Wandstärke. Sie sind an beiden Enden außen mit Schraubengewinden versehen. Die Verbindung der Gestängeröhren geschieht durch Muffen *e*, in welche den Schraubengewinden der ersteren entsprechende Muttergewinde eingeschnitten sind.

Die Futterröhren *f* sind aus gleichem Material hergestellt, wie die Gestängeröhren, 2 bis 3^{m} lang und werden gleich letzteren mit einander durch aufschraubbare Muffen *g* verbunden. Sie haben einen inneren Durchmesser von 80 bis 50^{mm} und 5^{mm} Wandstärke.

Der Spülapparat, Fig. 1, besteht aus einer Saug- und Druckpumpe *B* und zwei Guttaperchaschläuchen *D* und *E*. Der Saugschlauch *E* reicht in das Wasserreservoir *C*, während der Druckschlauch *D* mittelst eines Messingmuffes *m* mit dem Gestängerohr verbunden ist.

Muffen- und Röhrenzangen von verschiedener Größe nach Art der in Fig. 7 dargestellten, entsprechend dem äußeren Durchmesser der Muffen und Röhren, dienen zum Auf- und Abschrauben dieser Bestandtheile.

Ein Schutzmuff *h* und ein in denselben eingesetzter Stempel *k*, Fig. 4, schützen die Futterröhre beim Einrammen derselben.

Mit den beiden Röhrenfängern, Fig. 5 und 6, werden gebrochene Gestänge aufgeholt, und zwar mit dem kegelförmigen, Fig. 5, wenn der

Bruch innerhalb eines Muffes vorkommt, mit dem glockenförmigen, Fig. 6, wenn derselbe zwischen zwei Muffen erfolgte. Rohrabschneider und Schraubenschneidekluppen dienen zur Adjustirung neuer Rohrstücke.

Der Meißelbohrer *p*, Fig. 3, ist aus Gusstahl hergestellt und hat zwei entgegengesetzt gerichtete Flügelansätze. Sein oberer Theil ist als Rohrstutz gestaltet und zur Verbindung mit dem Gestänge mit Schraubengewinden versehen.

Futterröhren, Gestängestücke, Bohrer und Muffen müssen aus sehr gutem Material verfertigt und namentlich die Gewinde sollen genau geschnitten sein, um Brüche zu vermeiden, die bei nicht ganz passendem Material meist an den Verbindungsstellen vorkommen. Eine Dichtung der Verbindungsstellen mit Werg oder Minium, wie dies bei den Norton'schen Röhrenbrunnen gebräuchlich ist, soll hier nicht vorkommen; durch möglichst genaues Schneiden der Gewinde allein soll schon die nöthige Wasserdichtigkeit erzielt werden.

Vorgang beim Bohren.

Der Vorgang beim Bohren ist im allgemeinen folgender:

In losen, nachfallenden Erdschichten wird zuerst die Futterröhre so tief eingerammt, als sie sich überhaupt noch leicht vortreiben lässt. Sodann wird der Bohrapparat in Thätigkeit gesetzt, nämlich mittelst des Hebels *A*, Fig. 1, das in die Röhre eingesetzte Gestänge, nachdem der Krickelschlüssel an dasselbe festgeklemmt worden, 10 bis 15^{cm} hoch gehoben und frei fallen gelassen, wobei der Bohrer die Erdschichte auf der Sohle der Futterröhre zermalmt. Gleichzeitig wird durch die Pumpe Wasser durch das hohle Gestänge in das Bohrloch gepumpt; dasselbe dringt bei *v* aus dem Gestängerohr hervor in das Bohrloch, wühlt das Bohrmehl auf und treibt es zwischen Gestänge und Futterrohr empor (siehe die Pfeilrichtungen in Fig. 1 und 3). Behufs gleichmäßigen Fortschrittes der Bohrung ist eine continuirliche Drehung des Bohrers erforderlich, was, wie erwähnt, durch den Krickelführer mittelst des an das Bohrgestänge geklemmten Krickelschlüssels besorgt wird.

Ist der Bohrer bis an das Ende der Futterröhre gelangt, so wird das Gestänge herausgezogen, eine neue Futterröhre angeschraubt und eingerammt, sodann wieder der Bohrapparat in Thätigkeit gesetzt etc. und dieser Vorgang so lange wiederholt, als das Vorhandensein loser Erdschichten die Bekleidung des Bohrloches nothwendig macht.

In harten, haltbaren Bodenschichten wird das Bohrloch ne vorheriges Einrammen der Futterröhre vorgetrieben und letztere hher nachgetrieben. In solchen Schichten (Thon, Letten, Mergel) nen große Bohrlochtiefen ohne Bekleidung der Lochwände erreicht rden. Das Nachtreiben der Futterröhre kann sodann auf einmal werkstelligt werden und geht leicht von statten, da die Bohrlochwände olge der stetigen Wasserspülung erweicht und ausgewaschen sind.

In Felsboden ist die Futterröhre ganz entbehrlich, dagegen ist häufiges Auswechseln und Schleifen des Bohrers unerlässlich, was mentlich bei tiefen Bohrlöchern eine zeitraubende Manipulation ist.

Das Herausziehen des Bohrgestänges muss immer vorommen werden, wenn die Futterröhre weiter vorgetrieben werden l, oder wenn ein Gestängebruch eingetreten oder eine Auswechslung s Bohrers nothwendig geworden ist, und geschieht in folgender eise:

Nachdem der Wasserschlauch *D* von dem Gestänge abgeschraubt d der Krickelschlüssel abgenommen worden, heben 3 oder 4 Mann r Arbeitspartie das Gestänge ruckweise in die Höhe; nach jedem ıb fasst es der Krickelführer mit der Rohrzange knapp oberhalb der ndung der Futterröhre und hält es fest, bis die Leute neuerdings ıen Hub machen. Auf diese Art wird das Gestänge mit jedem neuen ıb um 30 bis 40^{cm} gehoben. Erscheint eine Verbindungsstelle oberlb der Röhrenmündung, so klemmt der Krickelführer seine Zange terhalb derselben um das Gestänge und hält es fest, ein Mann festigt sodann den Krickelschlüssel zwischen Rohrzange und Muff an s Gestängerohr. Nun fassen die Leute an den Hebelsarmen des Krickelılüssels und lassen das Gestänge soweit herabsinken, bis ersterer an Mündung der Futterröhre stößt, wo nun das Gestänge einen Haltnkt findet. Hierauf wird das oberste Gestängestück mittelst der Muffenıge abgeschraubt, das Gestänge mit dem Krickelschlüssel wieder ıoben, mit der Rohrzange wie früher knapp oberhalb der Futterrohrndung gefasst und festgehalten, der Krickelschlüssel abgenommen d mit dem ruckweisen Heben des Gestänges fortgefahren.

Dieser Vorgang genügt angeblich bis zu einer Länge des Gestänges ı 100^{m}. Über diese Länge bedient man sich zum Heben desselben des ıles mit der Rolle am Dreifuß des Schlagwerkes.

Das neuerliche Versenken des Gestänges geschieht in ähnher Weise wie das Ausziehen. Der Bohrer wird an das unterste stängerohr angeschraubt und mit demselben in die Futterröhre gesenkt,

sodann der Krickelschlüssel an ersteres geklemmt und an die Mün der letzteren anstoßen gelassen. Nun wird das nächstfolgende Gestä stück aufgeschraubt, dasselbe hierauf oberhalb des Verbindungsm mit der Rohrzange erfasst und nach Entfernung des Krickelschlü langsam gesenkt, bis die Rohrzange auf dem Futterrohr (beziehu weise dessen Schutzmuff) aufliegt. Dann wird das Gestänge zwis den Lefzen der Zange bis zur nächsten Verbindungsstelle hinabruts gelassen. Zur Sicherheit gegen das Durchrutschen des Gestänges zwis den Zangenlefzen wird vorher schon an das freie Ende des Gestä rohres der nächste Verbindungsmuff angeschraubt.

Das Versenken sowie das Herausziehen dauert bei einem 60^{m} la Gestänge eine volle Stunde, es nimmt daher die eine wie die an Arbeit per 1^{m} Länge durchschnittlich 1 Minute in Anspruch.

Soll die Futterröhre herausgezogen werden, so erf dies durch Anwendung des beim Bohren in Verwendung stehe Hebelwerkes. Eine Klemme wird an das über den Boden vorrag Ende der Futterröhre festgeklemmt und angeschraubt, dann ein E einer ausreichend starken Kette um die Röhre, das andere um kürzeren Hebelsarm des Hebelwerkes geschlungen und fixirt und durch entsprechenden Druck auf das Ende des längeren Hebelsar die Röhre allmälig durch continuirliche oder ruckweise Kraftäußer aus dem Boden gezogen. Letzteres ist namentlich nöthig, wenn Bohrloch eine Schichte Wellsand von größerer Mächtigkeit, der die Außenwände der Futterröhre einen bedeutenden Druck aus durchsetzt.

Aus den eben angeführten Verrichtungen bei der Bohrarbeit erg sich nachstehender Bedarf an Arbeitsmannschaft: 1 Krick führer, 2 Handlanger zum Betriebe der Saug- und Druckpumpe, 1 Ha langer zum Hebelwerke beim Heben des Gestänges — über 60^{m} la Gestänge erfordern 2 Handlanger zum Hebelwerk.

Das Spülwasser wird durch eine entsprechende Anzahl Handla zugetragen oder zugeleitet. Eine Saug- und Druckpumpe mit der Leis von 0·5 Liter per Hub genügt; somit ist der Wasserverbrauch bei hinlänglich schnellen Tempo von 30 Hub per Minute in einer St gleich 9 Hektoliter. Das bereits zur Spülung verwendet gewesene Wa kann in Gefäßen aufgefangen, und nachdem sich der ausgespülte B schlamm zu Boden gesetzt hat, kann das abgeklärte Wasser neuerd zur Füllung des Wasserreservoirs *C* verwendet werden. Danach man mit einem geringeren Wasserquantum das Auslangen finden.

Aus dem abgesetzten Bohrschlamm lässt sich die Bodengattung kennen, in welcher während des Auffangens des Spülwassers gebohrt urde. Diese Untersuchung muss stets gemacht werden, um auf Grund er Lehren der Geologie auf die Wahrscheinlichkeit oder Unwahrschein-chkeit, das Ziel zu erreichen, Schlüsse ziehen zu können.

Specielle Arbeiten beim Anbohren wasserführender Schichten, Spalten und Lassen.

Um zu erkennen, ob man mit dem Bohrloch eine wasserführende der wasserdurchlässige Schichte erreicht hat, wird das Bohren von Zeit u Zeit eingestellt. In porösen, wasserdurchlässigen Schichten sinkt das ingepumpte Wasser beim Stillstande der Pumpe langsam im Bohrloche, weil dasselbe durch die untere Mündung der Futterröhre in die Erd-chichte versickert und in kurzer Zeit darin gänzlich verschwindet. Führt diese Erdschichte (Sand, Kies, Schotter) kein Wasser, so ist die Sohle des Bohrloches alsbald trocken, was durch einen hinabgelassenen Senkel constatirt wird. Ist die Schichte jedoch eine wasserführende, so sinkt die Wassersäule im Bohrloch nur bis zum Niveau des Wasser-standes der angebohrten wasserführenden Schichte. Das Vorhandensein des Wassers wird auch durch einen Senkel ermittelt.

Im letzteren Falle wird nun auf das oberste Gestängerohr eine Pumpe geschraubt und Wasser heraufgepumpt, das einer genauen Unter-suchung auf dessen Brauchbarkeit als Trinkwasser unterzogen wird.

Zum Heraufpumpen kann eventuell auch die Saug- und Druck-pumpe *B* benützt werden, indem man den Saugschlauch *E*, Fig. 1, an das Gestänge schraubt und den Druckschlauch *D* in ein Gefäß münden lässt.

Hat sich das aufgefundene Wasser nach dem Ergebnisse der Unter-suchung als nicht genießbar gezeigt, dann wird das Bohren weiter fort-gesetzt; ist es jedoch als Trinkwasser geeignet befunden worden und soll nun die definitive Installirung des Brunnens erfolgen, dann wird die Futterröhre durch die ganze Tiefe der wasserführenden Schichte hindurchgetrieben, das Bohrloch auf das gleiche Maß nachgearbeitet, hierauf das Gestänge herausgezogen. An Stelle des Meißelbohrers wird nun eine unten geschlossene, auf entsprechende Länge (1 bis 2^{m}) mit Sauglöchern versehene und mit einem feinen, messingenen Drahtnetz umgebene Röhre an das Gestänge geschraubt, letzteres wieder zusammen-gesetzt und in das Bohrloch hinabgelassen, sodann die Futterröhre ganz oder soweit die wasserführende Schichte aufwärts reicht, herausgezogen

— je nachdem die durchsetzten Bodenschichten eine Ausfütterung des Bohrloches nöthig machen oder nicht. Die oberste Gestängeröhre wird hierauf eventuell in geeigneter Höhe über dem Boden abgeschnitten und mit Gewinden versehen und auf dieselbe eine, der Bohrlochtiefe angemessen kräftige Saugpumpe aufgeschraubt. Das Gestängerohr übernimmt nun die Rolle eines Steigrohres für das Brunnenwasser.

Setzt man die Pumpe in Thätigkeit, so wird anfänglich trübes Wasser emporquellen, bis sich, gleichwie beim Norton'schen Röhrenbrunnen, um die Saugspitze ein natürlicher Filter gebildet hat. Die Umhüllung der Saugröhre mit einem feinen Messinggewebe (Messinggaze), das keine Sandkörner durchlässt, hat sich erfahrungsgemäß als das beste Schutzmittel gegen das Versanden der Sauglöcher erwiesen; dabei lässt das Gewebe das Wasser ganz ungehindert durchtreten.

Durchdringt das Bohrloch eine Bodenschichte, welche schlechtes Wasser führt, so wird letzterem der Zutritt ins Innere des Bohrloches schon durch die Futterröhre abgesperrt. Von der Vollkommenheit dieser Absperrung überzeugt man sich während des Vortriebes des Bohrloches durch die darunter liegende undurchlässige Bodenschichte an dem Verhalten des Spülwassers. Wäre nämlich eine Communication zwischen dem Bohrloche und jener wasserführenden Schichte vorhanden, so müsste das Spülwasser nach Einstellung des Pumpens bis auf das Niveau des schlechten Wassers sinken und hier stehen bleiben.

Bei allen Bodenschichten, welche ein Eintreiben der Futterröhre gestatten (Lehm, Thon, Mergel), bei welchen daher das umgebende Erdreich eng an die Futterröhre anschließt, ist aber auch eine communicirende Verbindung der Bodenschichte mit ungenießbarem Wasser mit einer tiefer liegenden, gutes Trinkwasser führenden Schichte an der Bohrlochstelle selbstverständlich ausgeschlossen. Überhaupt werden auch Lassen, Spalten oder sonstige Hohlräume oder natürliche Wasserreservoirs in nichtdurchlässigen Schichten durch die Futterröhre verlässlich abgesperrt.

Soll jedoch eine durch Lassen in Felsschichten — bei welchen keine Futterröhre angewendet wird — eindringende Wasserader abgesperrt werden, so kann dies zwar auch in gleicher Weise mit einer nachträglich einzusetzenden Futterröhre geschehen, allein dieses Verfahren ist hier ziemlich umständlich, indem das Bohrloch im Felsen auf den äußeren Durchmesser der Futterröhre, beziehungsweise deren Muffen nachgebohrt werden müsste. Hiezu müsste man sich anstatt des Meißelbohrers eines anderen, künstlichen (nach Art einer Scheere construirten) Bohrers bedienen. Immerhin könnte aber bei noch

so sorgfältiger Arbeit das Bohrloch nicht so genau und mit derart glatten Wänden erzeugt werden, dass auch bei Vermeidung der Muffen die Futterröhre überall dicht an die Bohrlochwände anschlösse, so dass durch hier übrigbleibende Zwischenräume nicht doch das Wasser aus der abzusperrenden Lasse durchsickern und zur nächstfolgenden Wasserschichte dringen könnte.

Statt dieses Verfahrens wendet man daher eine andere Art der Absperrung an, welche in folgender Weise ausgeführt wird.

Man bohrt in der gleichen, bei Erreichung der Wasserader eingehaltenen Weite mit dem gewöhnlichen Meißelbohrer das Bohrloch noch um 0·5 bis 1^{m} tiefer als die abzusperrende Quelle und setzt sodann mit einem verjüngten Bohrlochdurchmesser die Bohrung fort. Die Absperrung wird hierauf mittelst einer, dem Durchmesser des verjüngten Bohrloches entsprechenden Futterröhre bewerkstelligt, welche auf den Absatz aufgesetzt wird, der durch Verjüngung des Bohrloches entsteht. Der Raum zwischen der neuen Futterröhre und den Bohrlochwänden wird schließlich mit Cement entsprechend hoch ausgegossen, womit die Wasserader völlig sicher vom Innenraume des Bohrloches abgesperrt ist. Siehe Fig. 8.

Durchführung der Bohrung in Krakau.

Die Aufstellung des Rammgerüstes, Einplankung der Bohrstelle und die sonstigen Vorbereitungen nahmen einen Tag in Anspruch. Noch am Abende desselben Tages wurden auch 7^{m} Futterröhre eingerammt, was nicht ganz 1 Stunde dauerte. Am nächsten Tage begann die eigentliche Bohrarbeit.

Bis zu 15½^{m} Tiefe wurde regelrecht gebohrt, die Futterröhre stets vorausgetrieben. Dann kam eine Schichte Letten und Mergel von 41·77^{m} Mächtigkeit, in welcher das Bohrloch der ganzen Tiefe nach ohne Futterröhre hergestellt wurde.

Die Gestängeröhren hatten 5^{cm}, die Futterröhren 8^{cm} inneren Durchmesser.

Als man in der Tiefe von 57·33^{m} auf eine Felsenschichte stieß, brach das Gestänge in der Tiefe von 20^{m} unter der Bohrlochmündung innerhalb eines Verbindungsmuffes. Das Herausziehen des abgebrochenen Theiles aus dem Bohrloch mit dem glockenförmigen Fänger, das Einschneiden neuer Gewinde mit der Schraubenschneidekluppe nahm ¾ Stunden in Anspruch. Bei dieser Gelegenheit wurde das ganze Gestänge durchgesehen, die abgenützten Gewinde wurden abgeschnitten und die erste

Schärfung des Bohrers vorgenommen. Die Ursache des Gestängebruches war, dass dasselbe schon alt und die meisten Stücke in den Gewinden schon abgenützt gewesen.

Nun wurde die Bohrung in der Felsschichte fortgesetzt, da bisher noch keine wasserführende Schichte oder wasserhältige Lasse angebohrt worden war. Dass man in der Felsschichte auf Wasserspalten stoßen werde, dazu gab eine kleine, durch artesische Wirkung sich kundgebende Quelle, die sofort aufstieg, gegründete Hoffnung, indem während des Stillstandes der Arbeit ein schwacher Wasserstrahl von der Mündung der Futterröhre stetig abfloss.

Täglich nach Einstellung der Arbeit wurde das Bohrloch bis an den Rand der 40^{cm} über den Boden emporragenden Futterröhre mit Wasser gefüllt und bei Beginn der Arbeit stets der gleiche unveränderte Wasserstand angetroffen, ein sicherer Beweis, dass keine wasserführende Schichte durchsetzt wurde und dass der Abschluss des Bohrloches gegen das ungenießbare Grundwasser der durchlässigen oberen Bodenschichten ein vollkommener war. Da in der Lettenschichte ohne Futterröhre gebohrt wurde, lag auch die Möglichkeit ferne, dass etwa durch das Vortreiben derselben eine unbemerkt gebliebene Quellader abgeschlossen worden wäre.

Bei 62^{m} Tiefe wurde plötzlich Wasser im Bohrloch constatirt, ohne dass eine Lasse im Felsen erreicht worden wäre. Es nahm einen constanten Stand von 2^{m} unter der Oberfläche des Bodens an, hatte unveränderlich eine Temperatur von $+8°$ R. und war anfangs milchig trübe, wurde aber nach fortgesetztem Pumpen klar und rein.

Wegen der durch die chemische Analyse constatirten verhältnismäßig großen Menge organischer Substanzen, sowie wegen des Vorkommens von Ammoniak und salpetriger Säure im aufgefundenen Wasser wurde dasselbe als ungenießbar erklärt.

Der Gehalt an organischen Substanzen ließ Zweifel entstehen, ob das Wasser thatsächlich aus der Felsschichte stamme, und daher das Vortreiben der Futterröhre beschlossen. Nach fünfwöchentlicher Unterbrechung der Arbeiten wurden dieselben hiemit neuerdings aufgenommen.

Hiebei ergab sich, dass das zum Bohrloch zugetretene Wasser einer Quelle entstamme, welche sich in einer Tiefe von $32{\cdot}5^{m}$ den Weg zum Bohrloch gebahnt hatte. Während nämlich das beim Vortreiben der Futterröhre zeitweise eingepumpte Wasser stets auf das Niveau des constanten Wasserstandes der Quelle, d. i. 2^{m} unter der Bodenoberfläche sank, blieb die Wassersäule, nachdem die Futterröhre

33m Tiefe erreichte, unbeweglich in der Höhe stehen und es machte sich sofort wieder die schwache artesische Quelle bemerkbar. Es dürfte daher die ins Bohrloch eingedrungene Wasserader aus einem seitwärts desselben im Letten befindlichen Reservoir durch Druck bis ins Bohrloch gedrängt worden sein, wofür auch das Aufsteigen des Wassers auf 30m über den Einbruchspunkt einen Beweis liefert. Durch die nachgetriebene Futterröhre wurde eine vollständige Absperrung erzielt.

Die Futterröhre wurde nun bis auf eine Tiefe von 49·46m eingerammt und sodann die Tiefbohrung im Felsen fortgesetzt. In einer Tiefe von 64·28m traf man abermals auf eine 4cm starke wasserführende Lasse, aus der eine artesische Quelle mit stark schwefligem Geruche heraufstieg. Das Wasser hatte eine constante Temperatur von 8¾° R.; der Ausfluss betrug anfänglich 12 Liter, später stieg er auf 17 Liter per Minute.

Nach der chemischen Analyse erwies sich leider auch diese Quelle zum Gebrauche als Trinkwasser als ungesund; nun sollte sie gleichfalls abgesperrt werden. Hiezu wurde mit dem bisherigen Durchmesser von 8cm das Bohrloch noch um 2·57m tiefer gebohrt, dann jedoch nur noch mit dem Durchmesser von 5cm das Bohren fortgesetzt. Das neue Futterrohr von 5cm innerer Lichte sollte aber erst dann eingezogen und die Absperrung auf die früher angegebene Weise ausgeführt werden, wenn die nächste Quelle erbohrt würde, um diese Arbeit nicht zwecklos zu verrichten, falls die weitere Bohrung aus irgend einem Grunde früher eingestellt oder gänzlich resultatlos sein sollte, welch ersterer Fall auch factisch eintrat. Nachdem das Bohrloch 70m Tiefe erreicht hatte, wurde die Bohrung eingestellt, da durch die während derselben gesammelten Erfahrungen und Studien, sowie mit Rücksicht auf die Aussprüche von Geologen über die Beschaffenheit der durchbohrten Schichten die Ansicht die Oberhand gewann, dass der beabsichtigte Zweck nicht mehr erreicht werden könne. Hiezu entschloss man sich umso leichter, da auch der Bohrapparat nun beim Bohren in hartem Gestein sich als sehr wenig leistungsfähig erwies.

Beurtheilung der Leistungsfähigkeit dieser Bohrmethode.

Obgleich die Details dieser Bohrmethode nichts Neues bieten und bei größer angelegten, vollkommeneren Tiefbohrungen längst Anwendung fanden [1]), so muss doch gesagt werden, dass sich diese vom Brunnen-

[1]) Die Förderung des Bohrmehls durch Wasserspülung stammt bekanntlich von Fauvell her, während das Prioritätsrecht auf die Verbindung derselben mit dem hohlen Bohrgestänge dem Bohringenieur A. Fauck zu Carlsberg in Österreichisch-Schlesien gebührt.

meister Kramer ausgeübte Bohrweise durch große Einfachheit des Apparate und ihrer Handhabung, sowie der Herstellungsweise des Rohrbrunnens überhaupt auszeichnet. In weichen Bodenschichten und milden Gesteinsarten steht die Leistungsfähigkeit dieses Apparates jener mit vollkommeneren Bohrapparaten nur wenig, in hartem Gestein aber sehr nach. Für nicht allzu tiefe Bohrungen, wie solche beim Aufsuchen von Wasser stets nur in Aussicht zu nehmen sind, ist daher diese Bohrmethode jeder anderen vorzuziehen.

Über die in Krakau thatsächlich erreichten Bohreffecte gibt Hauptmann Hanák nachfolgende Daten.

Im ganzen wurden zur Bohrung von 69·59^{m} Tiefe 90 Arbeitstage zu 10 Stunden verwendet. Hievon entfielen auf:

Installation und Vorarbeiten	1 Tag
Bohrung von 57·33^{m} Tiefe in weichen Erdschichten (wovon 41·47^{m} Letten und Mergel) sammt Verrohrung von 15·6^{m} Länge	16 Tage
Nachtreiben des Futterrohres auf 49·46^{m} Tiefe . . .	5½ „
Bohrung in Felsen	67½ „

Die Effecte der Bohrung sind somit im Durchschnitte:

In weichen Erdschichten (Humus, Sand, compacter festgelagerter Kies und Schotter, weicher und harter Tegel und Mergel) per 10 Bohrstunden	3·58^{m}
In sehr hartem Mergel und Kalkstein	0·18^{m}
Nachtreiben der Futterröhre in 10 Arbeitsstunden durchschnittlich	6·15^{m}

Die vorgekommenen Schäden beschränkten sich auf zwei Gestängebrüche in 20 und 55^{m} Tiefe, die jedoch leicht beseitigt werden konnten.

Aus der Notirung der täglichen Fortschritte der Bohrung ergab sich, dass die Tiefe des Bohrloches keinen Einfluss auf den größeren oder geringeren Bohrfortschritt und die zum Betriebe nöthige Arbeitskraft ausübte.

In Felsen ist der Betrag des täglichen Fortschrittes nur von der Härte der Gesteinsgattung abhängig gewesen. Die größte Leistung wurde in der obersten Schichte des schon in Steinstructur übergegangenen Mergels mit 10^{cm} in einer Stunde, die geringste in der untersten Schichte Kalkfels mit Gypseinlagerungen zu 1^{cm} in 10 Stunden erzielt.

Wie man sieht, eignet sich der Apparat in der beschriebenen Construction für Felsschichten von großer Mächtigkeit und harte Gesteins-

denn wo ein solches bereits vorhanden ist, entfällt die Nothwendig von Brunnenherstellungen, da man sich im Felde selbst mit nicht entsprechendem Wasser begnügt.

Da der Norton'sche gerammte Röhrenbrunnen zur ras Deckung des Wasserbedarfes bei Tiefen von nicht über 10^{m} und allzu harten Bodenschichten durch keine andere Brunnenanlage in Schnelligkeit der Herstellung übertroffen wird, so kann derselbe für Verhältnisse auch als am besten entsprechend erachtet werden. größere Tiefen und harte Bodenschichten, welche das Norton Brunnenrohr nicht durchdringen kann, empfiehlt sich jedoch unbe die Anwendung der hier dargestellten Methode gebohrter Röh brunnen.

[1]) Die Ausführung gebohrter Röhrenbrunnen wird selbstverständlich an anderen Zwecken, als zur Beschaffung von Trinkwasser nützliche Verwertung f so z. B. zur Auffindung von Erz- oder Kohlenlager, mineralischer Quellen, zur dirung des Boden für rein geologische Zwecke etc.

Toulon, der Hauptkriegshafen Frankreichs am Mittelländischen Meere [1]).

(Hiezu Tafel 33.)

Für die Machtstellung Frankreichs war es von jeher eine unabweisbare Nothwendigkeit, am Mittelländischen Meere einen großen Waffenplatz zu besitzen, auf den basirt die französische Mittelmeerflotte jederzeit in der Lage ist, die dortigen Küsten des Reiches, die Handelsstädte und insbesondere den Hauptstapelplatz des Handels im Süden, das großartig emporblühende Marseille zu sichern, sowie auch die sich entwickelnden algerischen Besitzungen zu unterstützen und zu fördern. Die Bedeutung eines solchen Platzes wird noch erhöht durch den, eine sichere maritime Basis im eigenen Lande erfordernden Einfluss, welchen Frankreich stets in allen Orientangelegenheiten zu nehmen gewillt war.

Alle algerischen und Orientunternehmungen, gleichwie auch die jüngste Expedition nach Tunis haben ihren Ausgang von Toulon genommen. Toulon — zu diesem Waffenplatze ausersehen — verdient sonach aus den angedeuteten Gründen auch außerhalb Frankreichs eine gewisse Aufmerksamkeit. Im vorigen Jahre wurden die großen Bauten, welche eine vollständige Umgestaltung dieses Platzes bezweckten, vollendet.

Da gegenwärtig in den maßgebenden Kreisen der bedeutenderen Seemächte die Frage des Flotten- und Küstenschutzes in großartigem Style zu lösen angestrebt wird, mag es nicht ohne Interesse scheinen, einen derartigen, mit allen modernen Mitteln der Kriegstechnik ausgerüsteten Waffenplatz 1. Ranges, wenigstens der Hauptsache nach, in allgemeinen Umrissen aus nachfolgender Darstellung kennen zu lernen.

Toulon, auch Toulon sur Mer genannt, ist die Hauptstadt des 5. Arrondissements (*arrondissement maritime*) des Departements Var, besitzt nach der letzten Volkszählung 84.987 Einwohner und ist die Hauptstation der französischen Mittelmeerflotte. Die Stadt liegt im Hintergrunde der gleichnamigen Bai, am Südfuße des 546^{m} hohen

[1]) Quellen: „*Journal Milit. Officiel*", „*Revue maritime et coloniale*", „*L'avenir Militaire*", Poten „Handwörterbuch der gesammten Militär-Wissenschaften", Klöden „Länder- und Staatenkunde von Europa", Mayer „Militär-Handlexikon", französische Generalstabskarte etc.

Berges Faron und hat vor sich die beiden Halbinseln Cépet und Sicié. Der genannte Berg, welcher von steilen, gegen die Nord- und Nordostseite sogar unersteiglichen Felswänden begrenzt wird, bietet der Stadt einen sehr wirksamen natürlichen Schutz gegen Norden, während die übrigen umliegenden Höhen weniger hoch als der Faron sind, jedoch für defensive Anlagen höchst günstige Vorsprünge gegen die See besitzen, an die sie sich zumeist mittelst felsiger Abstürze anschließen.

Als Kriegshafen nimmt Toulon unter den französichen Seeplätzen neben Brest den ersten Rang ein. Der Hafen kann als einer der sichersten in ganz Europa betrachtet werden. Er umfasst ein altes Bassin, Darse-Vieille, erbaut unter Heinrich IV., wovon $^2/_3$ der Handelsmarine und $^1/_3$ der Kriegsmarine eingeräumt ist, und ein neues Bassin, Darse-Neuve, erbaut unter Ludwig XIV., welches gänzlich der Kriegsmarine dient. Östlich vom alten Bassin befindet sich der im Jahre 1837 angelegte Handelshafen *Port marchand*; daran stößt das Bassin von Mourillon mit ausgedehnten neuen Dockanlagen und westlich vom neuen Bassin liegt das Bassin von Castigneau, an das sich schließlich das Bassin von Missiessy anreiht.

Das wichtigste maritime Etablissement von Toulon ist das großartige Marinearsenal, welches im Jahre 1680 nach Vauban's Plänen erbaut, später durch die Hilfsarsenale Castigneau im Westen und Mourillon im Osten ergänzt wurde. Die Bedeutung dieses Arsenals können nachfolgende Zahlenangaben annähernd andeuten.

Im Jahre 1877 wurde das gesammte Inventar der französischen Kriegsmarine mit 474,548.000 Frcs. bewertet; davon entfielen 200 Millionen auf die armirten Fahrzeuge und 181,560.000 Frcs. auf den Antheil Toulons an dem Inventarwerte. An dem mit 240 Millionen fixirten Werte der Ausrüstungs- und Approvisionirungsvorräthe participirte Toulon mit der Summe von 72,305.000 Frcs. exclusive Lebensmittel und Medicamente.

Im Arsenale sind täglich über 6000 Arbeiter beschäftigt.

Toulon ist mit Algier durch ein 97 geographische Meilen langes unterseeisches Kabel in directen telegraphischen Verkehr gesetzt.

Die Befestigungen.

Die erste Anlage der Befestigung Toulons fällt unter die Regierung des Königs Franz I. und bestand nur aus einer einfachen, die Stadt eng einschließenden Umwallung. Der Wichtigkeit des Platzes Rechnung tragend, wurden die Fortificationsanlagen, namentlich die

chutze des Hafens bestimmten, in späterer Zeit verstärkt und ver-
ehrt, bis endlich nach Vauban's Plänen eine vollständige Umgestaltung
er Befestigungen vorgenommen und so der Grund für die heutige
estalt der Festung Toulon gelegt wurde. Das stete Emporblühen der
tadt bedingte jedoch in diesem Jahrhunderte eine ausgiebige Erweiterung
owohl der Stadt selbst, als auch des in die Befestigungslinie mit ein-
ezogenen inneren Hafens und hatte zur Folge, dass 1852 die Um-
assungsmauern weiter hinausgeschoben wurden, so dass der von ihnen
ingeschlossene Raum nahezu das Doppelte der früheren Fläche beträgt.

Die Enceinte umschließt die Stadt mit den Vorstädten und dem
nneren Kriegshafen, ist theils bastinonirt, theils tenaillirt angelegt und
n allen ihren Theilen sturmfrei gehalten. Sie hat eine Längenaus-
ehnung von beiläufig 9000^{m}. Diese, als Noyau der Festung zu betrach-
ende Enceinte lässt sich in 3 Theile eintheilen, und zwar in den
ittleren Kern, welcher die eigentliche Stadt, den Bahnhof der Linie
Marseille-Nizza, den großen Paradeplatz (*Place d'armes*), das Haupt-
rsenal und den inneren Hafen umgibt, und in die beiden Anschlüsse
ach Osten und Westen, wovon der erste, bis zum Fort La Malgue
eichend, das Arsenal von Mourillon mit dem Stadttheil daselbst deckt,
ährend der zweite im Anschlusse an das Fort Malbousquet die Arsenal-
nd Docksanlagen von Castigneau umzieht.

Der mittlere Theil des Noyaus stößt mit seiner Kehle an die
assins der Darse-Vielle und der Darse-Neuve, sowie an den östlich
on diesen liegenden Handelshafen und ist gegen die kleine Rhede
ittelst tenaillirter, casematirter Linien geschlossen, welche nur eine
hmale Einfahrtsöffnung in jedes Bassin offen lassen.

Der Theil der Hauptumfassung, welcher die alten Anlagen von
astigneau enthält, wird gegen die Rhede mittelst einer bastionirten
ront, gegen die Landseite jedoch durch eine hohe freistehende Mauer,
or welcher zwei detachirte Bastione aufgeführt sind, vertheidigt.

Die Sicherung der neuen Arsenalanlagen von Castigneau ist durch
ie Errichtung einer bastionirten, nahezu 10^{m} hoch revetirten, bis zum
ort Malbousquet hinauf — und von dort wieder bis gegen die Porte
e France herabziehenden Umwallung bewirkt worden; hiedurch ist auf
er Westseite des Platzes ein ähnlicher detachirter Theil geschaffen,
ie ein solcher auf der Ostseite mittelst jener Linie schon von früher
er besteht, welche von der Porte-Neuve des Platzes bis zum Fort
a Malgue hinaufzieht und gleichzeitig den Mourillon von der Landseite
er schützt.

Der mittlere Theil des Platzes ist durch sieben neue, bastionirte

Fronten gedeckt, welche gegen die früher bestandene, noch vorzüglich erhalten gewesene Vauban'sche Umwallung um circa 400^{m} vorgeschoben wurde, um Raum für den Bahnhof sowie für neu zu errichtende Militärgebäude zu gewinnen. Diese sieben neuen Fronten sind mit anliegenden, ungefähr 10^{m} hohen Escarpe- und 5^{m} hohen Contreescarpe-Mauern mit breitem Graben, gedecktem Wege mit Waffenplätzen und Glacis, dessen Crête den Cordon der Escarpe deckt, versehen. In den Waffenplätzen vor den Thoren sind mittelst crenelirter Mauern große ravelinartige Tambours angelegt. Vier Bastione haben hohe Erdcavaliere und die nordöstliche, in einer spitzen Ecke des Umrisses liegende, einem Angriffe am meisten ausgesetzte Bastion ist mit einem revetirten Kehlabschnitte und an der Contreescarpe dieses Abschnittes mit einer Hauptgalerie, für die im Innern der Bastion etablirten Minen, verstärkt. Die Eisenbahn durchschneidet die Hauptumfassung in einer eigenthümlichen Weise, indem sie sowohl bei ihrem Eintritte als Austritte in einem Tunnel unter dem Glacis, durch die Contreescarpe über den Hauptgraben, und zwar ungefähr 1^{m} unter der Sohle desselben versenkt, fortläuft und in einer doppelten, thorartigen Öffnung durch die Escarpe, dann etwas ansteigend unter dem Walle in das Innere des Platzes zieht, woselbst das Terreplain in der den Bahnhof enthaltenden Richtung ebenfalls tiefer als die Grabensohle liegt.

Über den Öffnungen des Doppeltunnels sind an der Escarpe je zwei Kanonencasematen als oberes Stockwerk angebracht; sie bestreichen die Bahn der Länge nach und, so viel möglich, auch noch in dem vorliegenden, durch die Contreescarpe und unter dem Glacis fortlaufenden Tunnel. Fallgitter, welche aus den vorerwähnten Casematen in den Tunnel herabgelassen werden können, und feste mit Schießscharten versehene Thore im Tunnel selbst sichern die Öffnungen in der Escarpe. Die Fallgitter und Thore werden durch im Fußboden der Casematen angebrachte Schusslöcher von oben herab vertheidigt.

Anschließend an das Noyau und sonach einen integrirenden Bestandtheil desselben bildend, liegt im Westen auf einer 45^{m} ansteigenden Höhe das große, aus verschiedenen Befestigungsformen zusammengesetzte Fort Malbousquet, dessen Escarpen und Contreescarpen zum Theil aus Felswänden gebildet sind. Dieses Fort ist trefflich situirt und bietet nach allen Hauptrichtungen wirksame und lange Feuerlinien.

Im Osten an das Noyau anschließend und mit diesem durch eine sturmsichere Wallinie verbunden, liegt das große, fast für sich eine Festung bildende Fort La Malgue, circa 50^{m} über dem Meeresspiegel und bildet ein bastionirtes Viereck, das mit zahlreichen Außenwerken

nd Zubauten verstärkt ist. Dieses Fort wurde im 17. Jahrhundert rbaut und ist durch den Luxus, mit dem es in seinem Innern baulich usgestattet ist, besonders bemerkenswert. Die Lage kann auch als eine orzügliche bezeichnet werden; das Fort flankirt einerseits die rechte eite des Hauptplatzes und anderseits die große Rhede.

Dem Noyau unmittelbar vorliegend, also sozusagen den inneren ürtel der Befestigung bildend, sind nachstehende Werke vorhanden:

Das Fort La Grosse Tour; dasselbe besteht aus einem runden, emauerten Thurm ohne Erdverkleidung, von bedeutendem Durchmesser, ir Geschütze eingerichtet. Die vorspringende Landzunge, auf der dieses ort erbaut ist, trägt außerdem noch große Batterien, die *à fleur d'eau* lacirt, sammt einem rückwärts angelegten Cavalier die Einfahrt zur leinen Rhede vorzüglich unter Feuer nehmen können.

Das Fort St. Louis, nordöstlich des vorigen und ebenfalls in die ee hinausragend, besteht aus einem runden Thurme mit Plattform für eschütz und hat seitliche Batterien, mit denen im Vereine die große hede wirksam bestrichen werden kann.

Das Fort St. Catherine, nördlich des vorigen auf einer nach vei Seiten stark abfallenden Kuppe, besteht aus einem unregelmäßigen, hr ausgedehnten, theilweise bastionirten Viereck, dem ein Außenwerk rliegt. Neben dem Fort ist eine Redute zur besseren Bestreichung des upirten Vorterrains erbaut.

Das Fort d'Artignes, auf einem hohen, kuppenartigen Absatze nes Abhanges vom Mont Faron placirt, ist ein älteres Werk und besteht s einem unregelmäßigen Fünfeck; es bestreicht die verschiedenen öschungen des Abhanges und das Terrain zwischen Cathérine und a Malgue ziemlich gut.

Weiter hinaus vorgeschoben und demnach als äußerer Gürtel zu etrachten, der an einigen Stellen eine doppelte Linie zeigt, sind lgende Werke:

Im Bogen von Osten über Norden:

Das Fort Cap Brun, nach der die ganze Gegend dominirenden nd die Annäherung zur Ostseite des Platzes flankirenden Landzunge enannt, liegt ungefähr 100^{m} hoch über der See und besteht aus einem it Cavalier versehenen, regelmäßigen, bastionirten Viereck. An der ehlseite des Werkes, welche dem Meere zugekehrt ist, liegt am Fuße es Berges, etwa 12^{m} über dem Wasserspiegel eine große, gemauerte atterie, welche die Zufahrt zur Rhede bestreicht.

Das Fort St. Marguerite, östlich des vorigen an der Küste enfalls an einer Landzunge ungefähr 65^{m} hoch über dem Wasser-

spiegel situirt, ist bereits nach neueren Grundsätzen erbaut und bestreicht sammt der nebenliegenden Batterie in vorzüglicher Weise die erste Einfahrt in die Bai von Toulon.

Noch weiter östlich liegt auf der 300m hohen Berggruppe des Col Negre das Fort La Colline-Noire, welches, nach den neuesten Principien der Befestigungskunst erbaut, vornehmlich dazu bestimmt ist, im Vereine mit dem Annexwerke „Fortin de la Gavaresse", dessen Emplacement muthmaßlich auf einer der Vorkuppen am nördlichen Abhange der vorbezeichneten Berggruppe angenommen wird, den Thalweg nach St.-Vincent und die Niederung im Norden, welche von der Eisenbahn und der Straße nach Nizza durchzogen ist, zu beherrschen.

Im Norden der Stadt erhebt sich der 546m hohe Berg Faron, welcher auf seinem Plateau und seinen Hängen nachstehende Befestigungsobjecte trägt:

Das Fort du Faron, auf dem Südostabhange des Berges, besteht aus zwei mit einander verbundenen Werken, wovon das obere größere ein Fünfeck und das untere kleinere ein Viereck bildet. Noch höher liegt eine zu dem Fort gehörige Defensivcaserne, welche insbesondere den von der Stadt zur Spitze des Berges führenden steilen Weg, der in einer engen Schlucht läuft, vollständig beherrscht.

Das Werk La Croix du Faron ist auf dem höchsten Punkte des Berges, welcher zugleich seine östliche Ecke bildet, situirt und besteht aus einem zweietagigen, casematirten Thurme, der vorn eine bastionirten, rückwärts einen halbrunden Abschluss besitzt. Außerhalb des Werkes ist am äußersten Hange gegen Norden ein gesicherter Waffenplatz etablirt.

Das Werk Crémaillère du Faron liegt am Nordrande des Plateau's und besteht aus einem Sägewerk und aus einer mit einer gemauerten Brustwehre versehenen Defensivcaserne in 2 Geschossen, welche einen Belag von ungefähr 500 Mann fasst. Hier war die Stelle, wo während der Belagerung im Jahre 1798 auf einem bestandenen schmalen über den vorliegenden Felsabhang führenden Fußsteige der Mont Faron erstürmt wurde.

Die westlichen Abhänge des Berges werden durch die Enveloppe du Saint-Pharon, den Tour Beaumont, der in seiner Construction ähnlich dem Thurme des Werkes Croix du Faron gehalten ist, und der Batterie de la Tour Beaumont vertheidigt.

Am Südwesthange des Berges liegt das Fort Grand St.-Antoine, welches das Thal und den betreffenden Theil des sehr steilen, das Plateau auf dieser Seite begrenzenden Abhanges bestreicht. Es

steht aus einem unregelmäßigen, bastionirten Fünfeck und ist zur äftigen Vertheidigung eingerichtet.

Die Sicherung des die Stadt dominirenden Mont du Faron wurde rch die der Reihe nach aufgezählten Werke auch vollkommen erreicht, alle diese Werke sturmfrei und zur gehörigen Bestreichung der Abnge gut angelegt sind, die Abhänge selbst aber zerrissen, felsig und erhaupt als kaum ersteiglich angesehen werden können. Man hat aber ch noch Alles vorbereitet, um die Vertheidigung der Werke durch ne active Truppenmacht von mehreren tausend Mann zu unterstützen, elche auf dem ziemlich ebenen Plateau durch die unersteiglichen hänge und die verschiedenen flankirenden Werke gesichert, ein Lager ziehen sollen, für welches die erwähnten Casernen, die in diesen und allen Werken angebrachten Cisternen, sowie die etablirten Waffenätze alles Nöthige darbieten. Auch eine Verbindungsstraße, oben längs s Plateaus und an den beiden Flügeln, von der Croix de Faron nerseits und von St.-Antoine anderseits zur Stadt führend, wurden gelegt, um, wenn auch auf steilem, so doch immerhin für den Transrt der Munition und der Erfordernisse der Truppen geeignetem Wege les noch weiter Nöthige für die oben lagernden Truppen beizubringen. ndlich wird die Behauptung des Mont du Faron durch den Umstand esentlich erleichtert, dass, wenn auch der Angreifer auf das Plateau s Berges gelangt, er sich doch dort nicht halten und etabliren könnte, lange er nicht mehrere der Werke bezwungen haben würde. Dies aber, der Terrainschwierigkeit wegen, nicht leicht, ja kaum ausrbar, da der ganze Berg eine natürliche isolirte Festung bildet, zu ren kräftiger und ausreichender Beschießung die Emplacements fehlen, dem die dem Faron vorliegenden Berge — durch sehr breite und sehr eile Thäler von demselben getrennt — an ihren zerklüfteten Abhängen r auf wenig Punkten die Aufstellung von Geschützen erlauben.

Gegen Nordosten ganz hinaus und dem Fortsgürtel am weitesten rgeschoben liegt das neue Fort am Berge Coudon mit den nexbatterien im Nordosten und Südosten, welches erst in diesen gen vollendet worden ist. Die bedeutende Höhe des Berges (695·9^m) er dem Meere bringt es mit sich, dass das Fort alle übrigen Befestingen und die denselben vorliegenden Höhen dominirt. Im Vereine t dem Fort Colline Noire deckt es das Thal, worin die Eisenbahn und raße nach Nizza läuft, vollkommen und zwingt den Angreifer, seine ste Aufstellung in einer großen Entfernung vom Hauptplatze zu hmen.

Gegen Westen wird Toulon durch folgende Werke gedeckt:

Die Batterie des Arènes, ein Neubau, liegt auf einer ung 70m hohen Kuppe nordwestlich des Forts Malbousquet und hat der Bestimmung, den Zwischenraum zwischen dem genannten For jenem von St.-Antoine auszufüllen, die besondere Aufgabe, die E bahnlinie und die Straße nach Marseille zu decken.

Noch weiter westlich auf der Halbinsel liegt das große Fort Fours auf einer 409m hohen Kuppe, welche die ganze Bucht St.-Nazaire beherrscht. Zur besseren Bestreichung der ausgede Bucht sind noch mehrere Batterien an der Westküste der Hal etablirt.

Im Süden wird Toulon gedeckt durch:

Das Fort de l'Aiguilette. Aus mehreren Linien zusam gesetzt, besteht dessen wesentlichster Theil aus einer neueren, casemat die Einfahrt und die kleine Rhede vertheidigenden Strandbatterie, sich noch mehrere Geschützemplacements anreihen.

Das Fort Balaguier besteht aus mehreren revetirten, über dem Wasserspiegel hervorragenden Linien, die mit Geschütze Vertheidigung der großen Rhede besetzt sind.

Das Fort Petit Gibraltar oder Napoléon liegt auf Höhenzuge ober den beiden letztgenannten Forts, auf einer iso jedoch keine sehr ausgiebige Beherrschung der sehr durchschnit Gegend gewährenden Kuppe und besteht aus einem bastionirten V mit vorliegenden Waffenplätzen.

Das Fort St.-Elme, an der Wurzel der Halbinsel Cépet, ein bastionirtes revetirtes Fünfeck mit Erdcavalieren und einer bo sicheren Caserne im Innern. Vor dem Fort liegt die große Ba des Sablettes, welche, *à fleur d'eau* gehalten, die Bai zwischen Halbinseln Sicié und Cépet bestreicht.

Das Fort auf der Höhe de la Croix de Signeaux b aus einem viereckigen Thurme und ungefähr 100m vor demselbe einem bastionirten Viereck neuerer Construction, das mit einem g Reduit und mit cavalierartigen Abschnitten versehen ist. Vor dem liegt auf der äußersten östlichen Bergspitze noch eine alte gem Redute, welche mit dem Fort durch eine Erdcaponière verbunde

Mit dem Fort ist weiter noch die unterhalb liegende Strandbatterie de la Carraque mittelst einer, in Absätzen Hange folgenden crenelirten Mauer verbunden. Die Batterie besitzt bedeutende Längenausdehnung, fast 350m, liegt ungefähr 8 bis 10m Wasser am Fuße der sehr steilen zum Fort ansteigenden Höh dass der Raum in die Tiefe der Batterie sehr gering ist. Am

räumigeren Flügel derselben stehen eine bombensichere Caserne und hrere Pulverdepots. Die Batterie dient vornehmlich dazu, die Einrt zur großen Rhede mit ihren 60 Geschützen unter Feuer und die va bereits eingedrungenen Schiffe im Rücken zu nehmen; sie selbst durch ihre Lage am felsigen, steil abfallenden Uferrande der Rhede einer Ersteigung gesichert, würde jedoch bei einer Beschießung von See umsomehr zu leiden haben, als die über ihren Kamm streichenn Geschützprojectile die hohe Felswand hinter ihr treffen und in dem r schmalen Raume zwischen der Brustwehr und dieser Wand viele schädigungen der Bedienungsmannschaft etc. durch Steinsplitter herbeiren werden.

Mit diesen letztangegebenen Werken schließt der äußere Gürtel Befestigungen Toulons an der Südseite, wobei noch zu erwähnen ibt, dass längs der ganzen Küstenlinie, angefangen von der Bucht St.-Nazaire, über die beiden Halbinseln Sicié und Cépet hinaus d fortgesetzt an dem jenseitigen Ufer bis zum Golfe von Giens an en günstigen Punkten zur Ausfüllung der Zwischenräume Strandterien verschiedener Größe etablirt sind, von welchen namentlich die tterien: haute de Cépet, de Quarqueyrianne, de Payras und Lazaret hervorzuheben wären und welche, bei der ausnehmend nstigen Beschaffenheit des felsigen Uferrandes, die vorliegende Meeresche nach allen Richtungen wirksam bestreichen können, dabei selbst rch die schwierige Ersteigbarkeit der jäh abfallenden Küste vor einem erfalle ziemlich gesichert erscheinen.

Im Jahre 1877 wurde nach dem Antrage des Comités für die stenvertheidigung der größte Theil der vorstehend genannten Befestigsobjecte mit Verstärkungsanlagen dotirt, mit deren Bau auch schon darauffolgenden Jahre begonnen wurde. Zugleich ist der Bau der wähnten neu projectirten Gürtelwerke in Angriff genommen worden, ch deren Fertigstellung eine Anzahl der älteren Werke ihre Bedeutung büßte, so dass im Laufe des letztverflossenen Jahres nachfolgende erke von Toulon und Dependenz declassirt wurden, und zwar vorerst südlich von Grand St.-Antoine gelegene Redute Petit St.-Antoine, die Batterien de la Vielle, de Coucoussas, de Port Issol; ferner Schloss von Bandol, die Batterie de la Jypère, das Fort des Pommets, Reduten St.-André und de Grasse, die Batterie de St.-Pierre des niers, die Redute Pauline und endlich das Retranchement de l'Hubac.

Was die Armirung des Noyaus und der gesammten Gürtelwerke d Batterien Toulons anbelangt, so ist dieselbe aus Geschützen älterer

und neuerer Construction [1]) der verschiedensten Kaliber zusammenge
was jedoch für die artilleristische Stärke des Platzes, namentlich
die Seeseite hin ziemlich abträglich erscheint. Es werden daher
von verschiedenen Seiten Stimmen laut, welche für eine Vermind
der Geschützgattungen, dagegen für eine Vergrößerung der Gesc
kaliber plaidiren und die Kanonen kleineren Kalibers für n
wichtige Festungen im Innern des Landes verwendet wissen w
Man plant daher auch in Toulon für die Küstenbatterien und die
der Seeseite gerichteten Emplacements der Forts durchgehends Gesc
von 24cm, 27cm und 32cm Kaliber einzuführen und eventuell
Geschütze von größerem Kaliber auf den wichtigsten Punkten
stellen.

---

[1]) In Frankreich sind derzeit nachstehende Geschütztypen für die K
vertheidigung im Gebrauche:

A. Geschütze der Küstenartillerie:

		Geschütztypen
1.	Gezogene Küstenkanone (30 Züge) auf hölzerner Laffete oder eiserner Küstenlaffete	1
2.	22cm Marinehaubitze, auf Marinelaffete oder Laffete mit Central-Pivôt	1
3.	19cm Kanone M. 1875/76, auf Marinelaffete oder Pivôtlaffete, oder Laffete mit hydraulischer Bremse	1
4.	24cm Kanone, auf Central-Pivôtlaffete oder auf Laffete mit Küstenrahmen und Plattenbremse mit Regulirapparat	1
5.	27cm Kanone mit Küstenrahmenlaffete	1
	Summe	5

B. Geschütze der Marine-Artillerie:

1.	16cm Kanone nicht beringt, auf hölzerner oder eiserner Küstenlaffete	1
2.	16cm (beringte) Kanone	1
3.	16cm Kanone, M. 1858/60	1
4.	22cm Haubitze, wie bei *A.*	—
5.	19cm Kanone M. 1864/66, auf eiserner Küstenlaffete	1
6.	24cm Kanone M. 1864/66, auf Küstenlaffeten M. 1869 oder M. 1876	1
7.	24cm Kanone M. 1870	1
8.	27cm Kanone M. 1864/66, auf Küstenlaffeten M. 1869 oder M. 1876	1
9.	27cm Kanone M. 1870	1
10.	32cm Kanone M. 1870, auf eiserner Küstenlaffete	1
	Summe	9

Es bestehen demnach dermalen zusammengenommen 14 dem Modell u
Kaliber nach verschiedene Geschützgattungen mit 18 Arten von Laffeten,
zur Armirung der Küstenbefestigungen in Frankreich verwendet werden.

Was die Anlage von Panzerungen bei den exponirten Batterien d den neuen Forts betrifft, so ist hierüber, soweit die neuesten blicistischen Nachrichten lauten, speciell für Toulon nichts bekannt. ä der Wichtigkeit des Platzes jedoch und dem in neuester Zeit in ankreich auftretendem Bestreben, von Panzeranlagen einen möglichst giebigen Gebrauch zu machen, dürfte es in nicht allzu ferner Zeit gen, dass Toulon gleichfalls mit Panzerthürmen und gepanzerten terien versehen wird, und es ist sogar wahrscheinlich, dass diese ge mit dem vorher erwähnten Armirungsplane Hand in Hand en dürfte [1]).

An diese, vorstehend in gedrängter Weise skizzirten Befestigungs-agen Toulons schließt sich ein zu Ende des vorigen Jahres voll-eter großartiger Bau, welcher die maritimen Anlagen des Platzes t nur erweitert und ergänzt, sondern auch vornehmlich dazu timmt ist, den Platz gegen den modernsten und gefährlichsten aller griffe, welche gegen einen Kriegshafen gerichtet werden können — submarinen — zu sichern, nämlich die Rhede von Toulon. Mit diesem e ist der eigentliche Abschluss der Vertheidigungsanlagen gegen die seite zum Ausdrucke gebracht.

Die Rheden von Toulon.

Schon seit geraumer Zeit hatte die Marineverwaltung ihre Auf-rksamkeit auf eine zweckentsprechende Construction von Hafen-men gewendet, mittelst deren die Einfahrt in die Rhede von Toulon gestaltet und vertheidigt werden sollte. Lange bevor durch die Er-ung der automotorischen Torpedos diese Maßnahme unerlässlich de, ist deren Nothwendigkeit schon seit dem Momente, in dem der mpf die Segel in der Navigation ersetzte, erkannt worden und die lreichen Berathungen, welche in den Kreisen der französischen egsmarine über diesen Gegenstand seit einer Reihe von ungefähr Jahren stattgefunden haben, zeigen, wie sehr man die Nützlichkeit es Vertheidigungswerkes anerkannte, wenn auch jedesmal die end-ige Lösung des Problemes durch inzwischen neu hinzugetretene wierigkeiten und Hindernisse hintangehalten wurde. Allein diese

[1]) Der französische Marineminister hat jüngst in der Kammer ein Gesetz-ect über große Verbesserungen der Kriegshäfen Cherbourg, Brest und Toulon ebracht. Die Gesammtausgabe beläuft sich auf 93½ Millionen Francs, vertheilt die Jahre 1883 bis 1894. Davon sind für Cherbourg 42 Millionen, für Brest Millionen und für Toulon 11 Millionen bestimmt. Es handelt sich meistens Vertiefung der Rheden und um großartige Befestigung des Einganges der Häfen.

Verzögerung war in Anbetracht des Umstandes, dass jede Entscheidu in dieser Angelegenheit der Zukunft vorbehalten bleibt, nur ebe gerechtfertigt als natürlich.

Solange die großen Schiffe nur in der großen Rhede ungefähr anlegen und bei einem weiteren Vorgehen nur mit Hilfe eines Pil in den engen Canälen der mit Schlammbänken besäeten kleinen Rh hindurchfahren konnten, war die Anlage von festen Hindernissen, we die Zahl der Schwierigkeiten für die ohnedies schon sehr been Navigation vermehren sollte, nicht zum Bedürfnisse geworden. Soh man sich aber entschlossen hatte, die kleine Rhede in einer Weise erweitern, dass sie in ihrer ganzen Ausdehnung bis in die unmittelb Nähe des Arsenals eine Tiefe von 10^{m} haben solle, was eine freie Be gung der Schiffe aller Rangsclassen ermöglicht, dachte man schon a daran, den Eingang zur kleinen Rhede derart mittelst Dämme schließen, dass diese im Falle eines Krieges zugleich auch Schutz ge Unternehmungen feindlicher Flotten bieten. Die Vertiefung der kle Rhede und die Erbauung von Hindernissen zur Vertheidigung der E fahrt bildeten demnach die in natürlicher Wechselwirkung zu einan stehenden beiden Theile eines und desselben Planes. In demsel wurde festgesetzt, dass durch die Dämme die Einfahrt in die Rhede sowohl durch die Sperre, die sie selbst bilden, als auch du die Batterien, welche auf den Dammkronen zu etabliren sind, gesch werde.

Das erste Project datirt aus dem Jahre 1843, wurde jedoch verworfen, da man sich an den disponirenden Stellen über die Sp und Befestigungsanlagen nicht einigen konnte.

Demzufolge beschäftigte man sich während der ersten Arbeitsj fast gar nicht mit der Erbauung der Dämme und alle vorhande Kräfte und disponiblen Mittel wurden für die Arbeiten zur Vertie der kleinen Rhede, die man als dringlich betrachtete, aufgewendet. im Jahre 1852 wurde die Frage über die Vertheidigung der R abermals aufgenommen, jedoch mit keinem besseren Erfolge als fr In den folgenden Jahren folgte Commission auf Commission, ohne man zu bestimmten Resultaten und zu einer definitiven Entschei gelangen konnte.

So kam es, dass während des Krieges 1870/71 in Toulon, an der ganzen französischen Küste überhaupt, geradezu gar keine V kehrungen für die Sicherheit der Häfen und Rheden getroffen wo waren und erst, als das Gerücht auftauchte, dass amerikanische F beuter sich bereit hielten, unter deutscher Flagge mit armirten Ha

chiffen in das Mittelländische Meer einzubrechen, um die Hafenstädte u plündern und in Brand zu stecken, wurde die kleine Rhede von Toulon mit einer aus Mastbäumen und Ketten zusammengesetzten Barrière und mittelst einiger versenkten Schiffe geschlossen und mit mehreren gepanzerten schwimmenden Batterien bewacht. Die Barrière erstreckte sich von „Grosse Tour" bis „l'Aiguillete" und ließ in der Mitte blos eine enge Passage frei, welche in der Nacht geschlossen werden konnte.

Diese Vertheidigungsinstandsetzung war jedoch nur den Bedürfnissen des Augenblickes angepasst; sie war wohl genügend, um den Polizeidienst in der Rhede wirksam zu unterstützen und auch um etwaigen Demonstrationen zu begegnen; allein gegen eine ernste Gefahr war sie jedenfalls vollkommen unzureichend, wie dies ein Zufall erwiesen hatte. Eine der französischen Segelfregatten, welche wenige Monate nach der Kriegserklärung aus Neu-Caledonien zurückkehrte, ignorirte nämlich die Anlage der Hindernisse vor Toulon, fuhr in einer finsteren und regnerischen Nacht in die Rhede ein und passirte über die Hindernisse hinweg durch die Zwischenräume, welche die versenkten Schiffe frei ließen, ohne in ihrem Curse aufgehalten zu werden. Man verspürte an Bord wohl einen heftigen Stoß und glaubte, an eine dem Blicke der Wache entgangene Schaluppe gestoßen zu sein, aber man hatte keine Beschädigung erlitten und konnte sonach, als ob gar nichts vorgefallen wäre, vor Anker gehen.

Im Jahre 1873 nahm die Local-Vertheidigungscommission des Toulonner Hafens, welche seitdem in die Commission für die submarine Vertheidigung umgewandelt wurde, die Frage der Vertheidigungsanlagen wieder auf, und da sie von vornherein die Unzulänglichkeit aller Maßnahmen, die blos auf die Anlage von provisorischen Hindernissen und Torpedosperren zur Vertheidigung der Einfahrt basirt waren, erkannt hatte, so machte sie den Vorschlag, zwischen dem Cap Cépet und dem Cap Brun eine Centralstation (in Form einer anzuschüttenden Insel) oder einen in die See hinausgehenden Steindamm zu errichten, welcher zugleich als Stützpunkt für die äußere Vertheidigung der Rhede dienen sollte.

Dieses Werk, welches sich inmitten einer 3000^{m} breiten und 40^{m} tiefen Passage erheben sollte, erforderte naturgemäß die Überwindung von großen Schwierigkeiten, bedeutende Arbeiten und einen erheblichen Geldaufwand, wobei bei einem Kostenpreise von 15 vielleicht sogar 20 Millionen Francs es noch immer nicht gewiss war, ob diese Anlage eine allgemein befriedigende sein würde. Auch dieses Project wurde

fallen gelassen und mit ihm schloss die ganze Serie der fehlgeschlagenen Propositionen, welche fast ununterbrochen seit dem Jahre 1843 die Vertheidigung der Touloner Rhede zum Gegenstande hatten.

Nunmehr war jedoch diese ganze Angelegenheit in einen erweiterten Gesichtskreis getreten und es handelte sich jetzt darum, nicht allein die kleine Rhede zu decken, sondern auch die große Rhede in ihrem ganzen Umfange in die Zone der Vertheidigungsanlagen einzubeziehen, sie nicht nur gegen Gewaltunternehmungen eines Gegners, welcher sich auf dem Wasser schwimmend nähert, zu schützen, sondern sie auch gegen submarine Annäherungen abzusperren.

Die Erfahrungen, welche sich im Laufe der letzten Jahre im Seeminenwesen ergaben, insbesondere die Vervollkommnung der automotorischen und der Schlepptorpedos, weiter die Thatsache, dass feindliche Boote während der Nacht in einen Hafen eindrangen, obwohl derselbe gut bewacht war, ferner die Anwendung des elektrischen Lichtes, der schwimmenden Barrikaden und Netze zum Schutze der vor Anker liegenden Schiffe, endlich die Einführung der Botsflottillen, welche von den Escadren mitgeführt werden — alles dies zusammengenommen beziehungsweise gegeneinander gehalten machte die Errichtung von stehenden und festen Hindernissen für die Rhede von Toulon zur unabwendbaren Nothwendigkeit, und ergab sonach fast von selbst, dass sich hiezu nur die Anlage von Steindämmen empfehlen könne.

Durch diese Erwägungen, namentlich aber durch den Umstand gedrängt, dass im Jahre 1875 während einer drohenden politischen Verwicklung die Rhede von Toulon fast ganz wehrlos dastand, fand sich der Marinepräfect veranlasst, ein neues Project dem Ministerium vorzulegen, welches demselben im Principe zustimmte, es jedoch naturgemäß der vorgeschriebenen Prüfung und Beurtheilung zuweisen ließ. Die zur Begutachtung dieses letzten Projectes zusammengesetzte Commission bestand aus dem Geniedirector, dem Artilleriedirector, dem Marine-Artilleriedirector und dem Hafencapitän von Toulon, unter dem Vorsitze des commandirenden Contre-Admirales. Dieser Commission war auch noch der Generalinspector der Brücken und Straßen und der Director der hydraulischen Arbeiten beigezogen worden.

Nach langen Berathungen gab die Commission einstimmig dem vorliegenden Projecte die Approbation, indem sie erklärte, dass nichts Besseres in dieser Angelegenheit vorgeschlagen werden könne, und beschränkte sich im Übrigen blos darauf, eine kleine Änderung im Detail vorzunehmen.

Dieses Project enthielt 3 Dämme, siehe Taf. 33, durch welche

hl ein Theil der großen Rhede verloren ging. Die Commission schlug doch als Compensation hiefür die Vertiefung der Rhede vor dem zareth und bei La Seyne vor und nahm diesen Vorschlag in das oject auf.

Der Marinepräfect legte das ganze Project dem Administrationsthe von Toulon vor, welcher dasselbe ebenfalls einstimmig angenommen tte. Hierauf wurde das Project zur Prüfung und Genehmigung nach ris gesendet, woselbst der große Rath für die Marinearbeiten seine stimmung sogleich gab, während der Admiralitätsrath eine Änderung sichtlich der Dimensionen des großen Dammes vornehmen wollte. s Project wurde nun wieder der Localcommission nach Toulon zurückendet und diese vertheidigte die ersten Vorschläge mit so viel schick, dass das Ministerium schließlich das Project der Localcomssion vollinhaltlich genehmigte.

Der Hauptdamm von la grosse Tour hat im Ganzen eine Länge 1500^{m}. Ungefähr 200^{m} von seinem Ursprunge ist eine 150^{m} breite rchfahrt freigelassen, welche zur Passage für Schiffe, die in Folge ihres ringeren Tiefganges die Bank von l'Aue überfahren können, dient. Kriegszeiten wird dieser Einschnitt geschlossen.

Von der Pointe de la Vielle geht ein nur 89^{m} langer Damm aus, lcher seine Richtung gegen den Endpfeiler des großen Dammes nimmt, dass zwischen beiden eine Öffnung von 497^{m} als Haupteinfahrt zur ede frei bleibt. Ursprünglich sollte diese Einfahrt eine Breite von 0^{m} erhalten, allein die Beschaffenheit des Untergrundes war eine chst ungünstige, indem man bei einer Wassertiefe von 20^{m} bis 25^{m} ch nahezu 10^{m} tief unter den Meeresgrund hätte gehen müssen, um f einen festen Baugrund zu gelangen. Sonach kürzte man den Damm und verlegte den Endpfeiler näher an das Ufer.

Ein dritter Damm nimmt seinen Anfang unter der alten Batterie -Maudrier circa 400^{m} östlich des Hospitals und hat die Richtung gen Norden. Der Hauptdamm und die beiden Anschlussdämme sind r wenig über den Wasserspiegel erhaben, da sie angesichts der chtigen, sie von allen Seiten flankirenden Batterien, nicht für Artilleriestellungen bestimmt sind; dagegen haben alle drei Dämme an ihren den eine 62^{m} lange Mauer zum Schutze der sechs Torpedoabtheilungen r jeden Damm zwei) erhalten.

Die Tiefe der großen Durchfahrt beträgt in der Mitte auf ungr der halben Breitenausdehnung 30^{m}; sodann erhebt sich der Grund ft zu beiden Seiten auf 25^{m} und 20^{m} und erreicht bei den beiden dpfeilern der Dämme die Côte von 15^{m}.

Streng genommen beginnt die Einfahrt in das Touloner Bec in der Linie, die man sich vom Cap Brun bis zur Ostspitze des C Cépet gezogen denkt, doch ist es zweckmäßiger, die eigentliche Einfa weiter nach vorwärts anzunehmen, und zwar bis zur Verbindungsli die von der Pointe du Rascas, im südlichen Theile der Halbinsel Cé bis zur Pointe de Quarqueyranne reicht. — Diese beiden Spitzen s 6000^{m} von einander entfernt. Allein um die Öffnung der Einfahrt genau zu bestimmen, muss man die Entfernung zwischen der Spitze von Qua queyranne und jener von Canier, die ungefähr 900^{m} nördlich von d Spitze von Rascas situirt ist, in Betracht ziehen und dies ergibt die eigentliche Einfahrt eine Breite von 5400^{m}.

Diese Breite reducirt sich auf 4400^{m} zwischen der Spitze v St.-Marguérite und der Spitze von Laoure oder Pierre Plate, auf 31 zwischen dem Cap Brun und der Spitze Petits-Pères und schließli auf 2200^{m} zwischen dem grosse Tour und der Batterie St.-Maudr innerhalb der großen Rhede.

Ein Schiff, welches einläuft, um bis zum Eingange in die gr Rhede bei dem Hauptdamme zu gelangen, hat, wenn es seinen C nahe der Küste der Halbinsel Cépet nimmt, einen Weg von 40 zurückzulegen, in der Mitte des Beckens 5600^{m} und längs der No küste 9000^{m}.

Zieht man die Rhede von Vignettes außer Betracht, so ergibt s in dem Raume zwischen dem Cap Brun, dem Cap Cépet und der gro Rhede gewissermaßen für die französische Flotte eine Art von vor schobener Rhede, die bei einer Tiefe von 13^{m} bis 35^{m} und bei ei Flächenausdehnung von 550 Hektaren, zugleich auch einen guten Ank grund besitzt.

Unter der Bezeichnung „große Rhede" versteht man den Ra zwischen der Linie grosse Tour-l'Aiguillette und der Linie grosse T bis zur Mitte der Bucht von St.-Georges, welch' letztere durch d Hauptdamm gegeben ist. Die Configuration der großen Rhede im all meinen, sowie die Tiefenverhältnisse des Untergrundes sind aus Taf. 33 zu entnehmen. Der Flächenraum beträgt einschließlich des Ank platzes vor dem Lazareth beinahe 400 Hektaren, wovon in diesem Aug blicke allein 190 Hektaren für Schiffe größter Gattung benützbar si da die geringste Wassertiefe 9·50^{m} erreicht; weitere 115 Hekta haben eine Wassertiefe von 4^{m} bis 9^{m}, die leicht auf 9·50^{m} gebra werden könnte, so dass dann ein Ankerplatz für große Schiffe v 305 Hektaren Flächenraum geschaffen wäre.

Den Rest der großen Rhede bildet ein flacher Grund, der sich s

nft erhebt und an dem Ufer nur eine Wasserschichte von wenigen entimetern trägt.

Die kleine Rhede ist von der großen durch die Linie vom grosse our bis zum Fort de l'Aiguillette abgegrenzt; diese beiden Spitzen sind 250^m von einander entfernt und können im Bedarfsfalle durch eine eite Barrière mit einander verbunden werden.

Die kleine Rhede, inclusive der Bucht von Seyne, hat eine Flächen-sdehnung von ungefähr 600 Hektaren, allein die für große Schiffe forderliche Tiefe von 10^m besitzt nur ein wenig mehr als die Hälfte r Fläche, circa 326 Hektaren, von denen 236 innerhalb der Jahre 47 bis 1857 gewonnen wurden. 124 Hektaren haben eine Wassertiefe n 4^m bis 9^m, die leicht auf 10^m gebracht werden könnte, so dass nn 450 Hektaren für große Schiffe benützbar sein würden. Es blieben nach noch 150 Hektaren von geringerer Tiefe. Diese, für die Schiffahrt allen ihren Theilen nicht benützbare Partie der kleinen Rhede bedeckt n ganzen westlichen Theil der Bucht von Seyne und den Raum von n Pulvermagazinen bis zu den Werften bei dem Fort l'Aiguillette; sgenommen hievon sind nur das 7^m tiefe Fahrwasser, welches zu den onstructionswerften, und der 6·50^m tiefe Canal, der zum kleinen afen von Seyne führt. — Der Untergrund der Bucht hat einen derart nften Fall, dass man auf 700^m vom Ufer nur 4^m Tiefe und auf 1500^m m Ufer erst 10^m Tiefe findet; am Ufer selbst beträgt die Wassertiefe ur einige Centimeter.

Zusammengenommen bieten daher beide Rheden innerhalb der ämme einen Flächenraum von 1000 Hektaren, von denen 516 eine Tiefe on 9^m bis 10^m, 239 eine Tiefe von 4^m bis 9^m besitzen; werden auch tztere vertieft, so stünden 755 Hektaren für große Schiffe zur Dispo-ition. Schließlich bleiben noch 245 Hektaren Flächenraum längs der fer und insbesondere in der Bucht von Seyne mit sehr geringer Tiefe. m Ganzen kann man daher sagen, dass der ganze Raum zwischen épet und Toulon als ein großer, in drei fortlaufende, aber von einander u unterscheidende Rheden getheilter Ankerplatz zu bezeichnen ist.

Hinsichtlich der Bedeutung der Dämme in militärischer Beziehung äre noch besonders zu erwähnen, dass erst durch diese der für die lotte nothwendige Schutz vollständig geschaffen wurde. Denn wenn ach die mächtige Artillerie der benachbarten Forts und Batterien mit ussicht auf Erfolg die angreifenden Kriegsschiffe zu bekämpfen vermag, o wird sie doch so gut wie gar keine Wirkung gegen Torpedoboote der Brander erzielen, welche unter dem Schutze der Nacht oder einer ür sie günstigen Witterung in die Rheden einzubrechen versuchen.

Hier sind es die Dämme allein, die ausreichenden Schutz gewähren u
erst wenn man diesen Factor mit der Vertheidigungskraft der Fo
und Batterien in Verbindung bringt, so kann man erwarten, dass d
Flotte hinter den Torpedolinien, die in der Enge und in der Passa
liegen, gegen jede Überraschung und jeden Zufall gesichert sei.

Betrachtet man nun den Nutzeffect, den die einzelnen Dämm
bieten, näher, so ergibt sich Folgendes:

Der am weitesten vorgeschobene Damm deckt St.-Maudrier un
die gepanzerten Küstenwachtschiffe mit den Torpedo-Abtheilungen, welch
die erste Vertheidigungslinie formiren. Der Damm zwingt den Angreife
in schräger Richtung heranzukommen, indem dieser zwei entgegengesetzt
Halbkreise in seinem Curse zu beschreiben hat, wenn er die Eng
erreichen will, und schließlich bietet der Damm für die Bucht vo
St.-Georges, welche bisher namentlich bei Ostwinden viel von de
schweren See zu leiden hatte und deshalb nahezu unbenützbar war
einen vollkommenen Schutz, indem er zugleich den Ankerplatz daselb
erheblich vergrößert.

Der Damm von la Vielle deckt die zweite Vertheidigungslinie de
Küstenschiffe und Torpedos und zugleich die Einfahrt zur Rhede d
Lazareths; er schützt auch die Bucht von St.-Georges gegen die See
und die Winde aus Nord-West.

Dank diesen beiden Dämmen ist nunmehr auch dem kleinen Hafen
von St.-Georges ein bedeutendes Aufblühen gesichert, da es jetzt möglich
wurde, den Ankerplatz auch für größere Schiffe praktikabel zu machen.
Bisher mussten alle Schiffe, wenn sie sich sicher placiren wollten, hi
in die kleine Rhede vorgehen, wohin sie oft bei widrigen Winden nu
mit vielen Schwierigkeiten gelangen konnten; jetzt können jedoch di
Fahrzeuge jeder Größe in die Bucht von St.-Georges einfahren un
finden dort nebst dem Schutze auch alle sonstigen Ressourcen.

Der Hauptdamm bildet die Basis für die Vertheidigung gegen
einen Angriff von der Seeseite; er ist der Schlüsselpunkt, an den sich
die anderen Theile als Accessorien anreihen. Abgesehen von seiner
militärischen Bedeutung, bringt er aber auch andere so bedeutende
Vortheile mit sich, dass man füglich sagen darf, seine Erbauung ist
für Toulon in jeder Hinsicht eine Wohlthat geworden.

In der Touloner Gegend treten häufig lang andauernde Ostwinde
auf, die meist von einer regnerischen und trüben Witterung begleitet
sind. Die großen Wellen, welche diese Winde gegen die Rhede wälzten,
machten daselbst die Schiffahrt sehr schwierig, für Handelsfahrzeuge
ganz unmöglich. Die Überfuhr über die Rhede war für die Barken sehr

gefährlich; die Buchten von St.-Georges, Lazareth und die benachbarten Ankerplätze hatten oft nur sehr schwierige, manchmal auch gar keine Verbindung mit Toulon. Selbst als die kleine Rhede schon vertieft war, musste die große Rhede während des Winters vollständig gemieden werden. Seitdem nun der große Hauptdamm erbaut worden, bietet auch die große Rhede allen Schiffen Schutz gegen die Ost- und Nordwestwinde; das Meer ist zu jeder Zeit ruhig, die Überfuhr leicht und die Verbindung von Toulon mit allen Außenposten der Halbinsel St.-Maudrier vollständig gesichert.

Gegen die Nordwestwinde bietet der Hauptdamm eine vorzügliche große Rhede an seiner Ostseite und schützt zugleich die Rhede von Tignettes, die viel von den Nordwest-Stürmen zu leiden hatte, und wo man früher immer ganz nahe der Küste anlegen musste.

Die Breite der Durchfahrt (500^{m}) erlaubt es den Segelschiffen, ohne jede Schwierigkeit lavirend aus- oder einzufahren, und die Situation der ganzen Anlage ist derart übersichtlich gestaltet, dass beim Einfahren in das Touloner Becken jetzt eigentlich kein Pilote nothwendig ist. Die Karte und die jederzeit sichtbaren Endpfeiler der Dämme (bei Nacht mit entsprechendem Blickfeuer und färbigen Lichtern versehen) genügen vollkommen, um den richtigen Weg bis in das Innere der Touloner Rheden zu finden.

Schlussbemerkung.

Überblickt man alle in Toulon bestehenden Vertheidigunganlagen und die speciell für die Zwecke der Marine vorhandenen Etablissements und Schutzbauten, welche mit der Vollendung des letztbeschriebenen großen Werkes einen Abschluss auf eine voraussichtlich längere Zeitdauer gefunden haben, so kann man sagen, dass dieser Platz unter allen derzeit bestehenden Hauptkriegshäfen einen hervorragenden Rang einnimmt.

Die von der Natur außerordentlich begünstigte Lage des Kriegshafens und der ansehnlichen Stadt, welche, inmitten eines wohlbebauten, reich cultivirten und dicht bevölkerten Landstriches placirt, eine genügende Zahl von Communicationen mit dem Hinterlande besitzt, bieten schon von vornherein sehr bemerkenswerte Vortheile, die um so schwerer ins Gewicht fallen, als durch sie die Lösung einer der schwierigsten und zeitraubendsten Aufgaben des heutigen Festungskrieges — die rasche Ausrüstung und Approvisionirung — erleichtert wird.

Betrachtet man die Lage Toulons vom allgemeinen geographischen Standpunkte, so fällt vor allem auf, dass die Stadt an jener Stelle des

großen, von dem Golfe von Lyon und dem Golfe von Genua eingeschlossenen Vorsprunges des französischen Festlandes situirt ist, der am weitesten im Bogen in das Mittelmeer hineinragt. Die Bai von Toulon selbst hat ihren directen Ausgang in das große Seebecken — ein nicht zu unterschätzender strategischer Vortheil. Bei genügender eigener Sicherung vor etwaiger Überraschung kann die französische Flotte ohne Aufenthalt direct in die offene See hervorbrechen oder von dieser in die Rhede einlaufen, deren Dämme sie gegen jede ungünstige Witterung, gegen einen directen Angriff einer feindlichen Flotte, sowie insbesondere gegen die mit dem Vorstoße einer Bootsflottille verbundenen submarinen Kampfmittel des Gegners schützen.

Dieser große Vortheil, den die freie Action der Flotte bei hinreichender eigener Sicherung bietet, zeigt sich noch vermehrt, wenn man die Lage Toulons in Bezug auf die nächste Umgebung in Betracht zieht.

Gegen die Südseite treten die Halbinsel Sicié und die sich von dieser nach Osten abzweigende Halbinsel Cépet so weit hinaus, dass die Stadt und das Arsenal gegen eine Beschießung von offener See selbst mit Geschützen schwersten Kalibers durch diese mit ziemlich bedeutenden Höhenzügen gekrönten Landmassen vollkommen gesichert ist. Überdies bietet der mit zahlreichen, steil in das Meer abfallenden Vorsprüngen versehene Uferrand längs der ganzen Küste die vorzüglichsten Bestreichungslinien für die dort etablirten Batterien. Es wird sonach eine Flotte, welche bei einer Belagerung Toulons wirksam von der Seeseite her eingreifen soll, gezwungen sein, bis zum Eingange in die große Rhede vorzudringen, um dort unter dem Feuer sämmtlicher Batterien und Forts, welche die große Rhede beherrschen, es zu versuchen, die Stadt und das Arsenal durch ein Bombardement zu schädigen. Andernfalls, wenn der Angreifer einen derartigen, kühnen Vorstoß nicht wagt, bleibt ihm nichts übrig, als sich auf eine Cernirung außerhalb der Schussweite zu beschränken und allenfalls unter dem Schutze der Nacht oder einer günstigen Witterung Annäherungen mittelst Boote oder auf submarinem Wege zu versuchen, gegen die jedoch die Dämme eine wirksame Abwehr bieten.

In ähnlicher Weise, wie die Südseite der Stadt durch die Halbinseln gegen die See, wird auch die Nord- und Westseite Toulons durch die vorliegenden Höhenzüge gegen einen Angriff zu Lande von der Natur auf das Trefflichste geschützt. Auch hier ist dem Angreifer eine bestimmte Angriffsrichtung insofern vorgezeichnet, als die im Norden und Nordwesten der Stadt liegenden, bergigen Terrainabschnitte

wenige und äußerst schwer mit Geschützen größeren Kalibers zu etzende Emplacements bieten. Zudem sind auf diesen Terraintheilen ie Communicationen vorhanden, und da die Anlage von solchen ach als unmöglich angenommen werden muss, so ist ein Angriff en Toulon auch von der Nord- oder Nordwestseite von vornherein m möglich.

Auch eine vollständig absperrende Cernirung Toulons von der dseite aus wird äußerst schwer und nur mit dem Aufgebote von len Streitmitteln zu bewerkstelligen sein, da dieser felsige, mit uchten und engen Thälern vielfach durchzogene Terraintheil die Cerngslinie niemals zum vollständigen Abschlusse wird bringen lassen.

Ein Versuch, die Angriffsvorkehrungen an der Westseite des Platzes etabliren, dürfte gleichfalls theils an der Ungunst der Terrainationen, theils an dem Umstande scheitern, dass die Basis für den riff eine zu schmale ist und zudem die Verbindungen nach rückwärts tief in das Innere Frankreichs bereits im Besitze des Angreifers müssten, da sonst der strategische Calcul allein schon einen Angriff Toulon von Westen her ausschließt.

Es bleibt sonach nur die Angriffsrichtung von der Ostseite übrig hier, wo ein breites, mit guten Communicationen bedecktes Thal chen den Höhenzügen des Küstensaumes und der Bergkette von lon gegen die Stadt zu sich erstreckt, kann der Angreifer bei guter bindung nach rückwärts seine Basis zum Angriffe nehmen. In Ertnis dessen hat man jedoch die Stadt durch die Anlage der beiden en Forts du Coudon und Colline Noire, welche den Gegner zwingen, e erste Aufstellung auf mindestens 9^{km} Entfernung von Toulon zu nen, gedeckt, so dass das Arsenal und der Kriegshafen auch nach er Seite hin gesichert erscheinen.

Diese, aus der außerordentlich günstigen Lage Toulons resulnden Vortheile sind, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, ch die zweckmäßige Anlage von Befestigungsobjecten in kriegsnischer Hinsicht und durch die Anlage der Wasserschutzbauten in ritimer Beziehung derart ergänzt und vermehrt worden, dass Toulon der That allen Anforderungen, die an einen Hauptkriegshafen gestellt den können, in vorzüglicher Weise entspricht. Da zu erwarten ist, s durch eine baldige Lösung der bezüglich einer einheitlicheren nirung und Anwendung von Panzerungen noch obschwebenden Fragen, er Platz auch für die Zukunft den ihm jetzt gebührenden Rang nehmen werde, so ist die französische Marine nur zu beglückwünschen.

der Lage war, sich einen Platz zu schaffen, der so w
.on eine vollständige Gewähr für die Sicherung der Kriegsmar
der commerciellen und politischen Interessen Frankreichs an ein
e bietet, auf dem eine Gefährdung des Einflusses auch sogle
eine Gefahr für den Wohlstand des Landes nach sich ziehen würde.

Hauptmann Alexich.

Studie über das indirecte Gewehrfeuer.

(Hiezu Taf. 34.)

Das Gewehrfeuer gegen ein Ziel, welches zwischenliegender Terrainerhebungen oder Terrainbedeckungen wegen vom Standorte aus nicht gesehen werden kann, pflegt man indirectes Gewehrfeuer zu nennen.

Beim Schießen mit dem Gewehre muss die festgesetzte Ladung als unveränderlich betrachtet werden, da nur eine Patronengattung angewendet wird. Für eine bestimmte Position des Schießenden und ein gegebenes Ziel resultirt demnach auch nur eine mittlere Flugbahn, da eben die Schussladung und somit die Flugbahnelemente nicht geändert werden können. Geht diese Flugbahn über eine zu überschießende Deckung hinweg, so ist der indirecte Schuss ausführbar. In der Praxis wählt man dann auf der Deckung einen geeigneten Hilfszielpunkt, muss aber hiebei eine entsprechende Aufsatzstellung anwenden.

Bei dem indirecten Gewehrschusse handelt es sich somit darum, eine Aufsatzstellung zu ermitteln, welche beim Zielen nach einem entsprechend gewählten Hilfszielpunkte anzuwenden ist, um die Flugbahn des Geschosses in die dem beabsichtigten mittleren Treffpunkt entsprechende Lage zu bringen — sofern überhaupt der indirecte Schuss im gegebenen Falle möglich ist. — Die Flugbahn wird hiebei mehr oder weniger hoch über den, die Aussicht nach dem Ziele hindernden Gegenstand hinweggehen.

Im Nachfolgenden sollen die Bedingungen für die Anwendbarkeit des indirecten Gewehrschusses erörtert und die Methode der Bestimmung der für diesen Schuss anzuwendenden Aufsatzstellung erläutert werden, wenn nach einem Hilfszielpunkte gezielt wird.

Es sei M, Fig. 1, der Standort und Z der beabsichtigte mittlere Treffpunkt am verdeckten Ziele, MM_1M_2Z die Flugbahn des Geschosses für den directen Schuss von M nach Z bei Anwendung der der Distanz MZ entsprechenden Aufsatzhöhe, und bei D der Hilfszielpunkt. Aus der Figur ist ersichtlich, dass man von M aus über die Höhe D hinweg nur dann das Ziel Z treffen kann, wenn die Ordinate P_1M_1 größer ist als die Höhe P_1D. Kennt man die Entfernungen MZ und MP_1, so kann die Größe der Flugbahnordinate P_1M_1 aus den Ordinatentabellen entnommen werden. Ist überdies auch DP_1 bekannt, so ergibt der

Vergleich der beiden letztgenannten Größen, welche die längere is somit, ob überhaupt von M über D auf Z indirect gesch werden kann. Verlängert man die Visirlinie MD bis zum S punkt M_2 mit der Flugbahncurve, so kann DM_1 als jene Ordina Flugbahn MM_1M_2 angesehen werden, welche der zugehörigen A MD für die Schussdistanz MM_2 entspricht. Diese Distanz MM welche der Aufsatz beim Zielen nach dem Hilfszielpunkt gestellt muss, kann ebenfalls aus der Ordinatentabelle entnommen od nähernd bestimmt werden.

Zur praktischen Ausführung des indirecten Schusses von M nach Z ist daher erforderlich: Kenntnis der Entfernungen M MD und der Höhe P_1D, Ermittlung von M_1P_1 aus der Ordi tabelle, Bildung der Differenz $M_1P_1 - DP_1 = M_1D$ und mit dieser Größe Bestimmung von MM_2 aus der Ordinatentabelle. man den Gewehraufsatz entsprechend der Distanz MM_2 und auf D, so wird nun die Flugbahn des Geschosses das Ziel Z err

Der Hilfszielpunkt ist, wenn seitliche Luftströmungen nich andere Lage bedingen, in der Verticalebene durch den Standor Schießenden und durch den beabsichtigten mittleren Treffpunkt nehmen.

Für das Salvenfeuer — auf welches die Anwendung des ind Schusses sich beschränken dürfte — ist statt des Hilfszielpunkte Hilfsziellinie anzunehmen, wenn die Entfernung des betreffenden O kleiner ist, als die halbe Zieldistanz. Lage und Länge dieser ergeben sich durch die Verbindung der für die Flügelmänne schießenden Abtheilung entsprechend gewählten Hilfszielpunkte [1]).

Ist die Entfernung des Hilfszielobjectes gleich oder größ die halbe Zieldistanz, oder liegt dasselbe hinter dem Ziele, so gemeinschaftlich auf einen Punkt gezielt werden, da die hiedurc anlasste Streuung das Schießresultat nicht wesentlich beeinträc dürfte, indem ohnehin nur auf Ziele von großer Ausdehnu schießen wäre.

Durch die folgenden Beispiele soll die Anwendbarkeit und hi liche Genauigkeit des abgeleiteten Verfahrens zur Bestimmung der

---

[1]) In der Praxis dürften gleichzeitig mehrere geeignete, jedermann lei kennbare Hilfszielpunkte selten vorkommen. Auch wird es schwer sein, der Fo zu entsprechen, die Visirlinien einer ganzen Abtheilung in einem Punkte hin Deckung zu vereinigen oder sie parallel zu einander zu stellen. Man wir zufrieden sein müssen, wenn beim indirecten Salvenfeuer alle Leute einen Hilfszi sehen, erkennen und sicher erfassen. A.

die Ausführung des indirecten Gewehrschusses und die Möglichkeit Aufstellung einfacher Schießregeln für gewisse Fälle dargethan werden.

1. Beispiel.

Bei dem Angriffe auf eine befestigte Position haben die Vortruppen Angreifers die Höhe D, Fig. 2, besetzt. Der Vertheidiger erhält sichere nde, dass bei Z eine große Menge Arbeitstruppen lagert, welche bei bruch der Dunkelheit dort mit Schanzzeug versehen und zum Batterie- nach D vorgeführt werden soll. Der Vertheidiger, der schon früher rke Schützenabtheilungen hinter dem deckenden Damme B postirt beschließt auf diese Nachricht hin, sofort mit indirectem Salven- er die Arbeitermassen bei Z zu beschießen, ehe sie sich in kleinere pps auflösen und längs des Höhenkammes vertheilen.

Vorausgesetzt ist, dass dem Vertheidiger ein genauer Schichten- n zur Verfügung steht, auf welchem die Schussrichtung von M h Z verzeichnet wird. Hiebei dient das Gehöfte A zur Orientirung. Schussrichtung wird mit Hilfe einer Bussole auf das Terrain über- gen und als Hilfszielpunkt auf letzterem nächst des Höhenkammes D denselben übersetzende Straße mit Allee gewählt. Alle Distanzen nen auf dem Plane mit dem Zirkel abgenommen, die Höhenverhält- se der Punkte M, D und Z mittelst der eingezeichneten Schichten- ven ermittelt werden.

Als Schichtenhöhen ergeben sich:

das Ziel Z	730^m
den Kamm D	$751{\cdot}5^m$
„ Standpunkt M der Schützen	$738{\cdot}5^m$

Mit Berücksichtigung der Anschlaghöhe von $1{\cdot}5^m$ liegt demnach Punkt M um $EM = 10^m$ höher als der Fußpunkt des Zieles, chen man zu treffen beabsichtigt. Die 1500 Schritt lange Basis MZ Flugbahn MM_1M_2Z fällt daher auf je 100 Schritt um $^{10}/_{15}{}^m$, also die, 700 Schritt betragende Entfernung der Deckung vom Ziele um

$\frac{7}{10} \times 7^m = 4{\cdot}7^m$; mithin ist $GP_1 = 4{\cdot}7^m$, und da der Kamm der Er- bung um $GD = 21{\cdot}5^m$ höher liegt als das Ziel, so ergibt sich dessen höhung über MZ mit:

$$P_1D = GD - GP_1 = 21{\cdot}5 - 4{\cdot}7 = 16{\cdot}8^m.$$

Hieraus ergibt sich die Größe des anzuwendenden Aufsatzes, folgt:

Die Länge der Ordinate der Flugbahn auf 1500 Schritt für die

Entfernung $MP_1 = 800$ Schritt des Hilfszielpunktes ist laut Ordinat tabelle $M_1 P_1 = 25{\cdot}8^m$.

Das Maß, um welches die mittlere Flugbahn über den Ka der Höhe hinweggeht, ist:

$$DM_1 = P_1 M_1 - P_1 D = 25{\cdot}8 - 16{\cdot}8 = 9^m.$$

Die Flugbahn, welcher diese Ordinate für die Entfern $MP_1 = 800$ Schritt entspricht, ist laut Ordinatentabelle jene für Distanz von circa 1075 Schritt. Für diese Distanz wird dah der Aufsatz beim Zielen auf den angenommenen Hilf zielpunkt zu stellen sein, um eine entsprechende mittlere Flu bahn durch Z zu erhalten.

Wie aus diesem Beispiele hervorgeht, unterliegt die Ermittl der Daten für die Anwendung des indirecten Gewehrfeuers kei Schwierigkeit, sobald die Höhenverhältnisse der drei in Betra kommenden Punkte M, D und Z bekannt sind. Die Ermittlung dieser Cöt wird jedoch, wie hier auch angenommen worden, nur im Festung kriege und in vorbereiteten Vertheidigungsstellung möglich sein.

Im Feldkriege wird die Anwendung des indirecten Schusses jene Fälle beschränkt bleiben müssen, in welchen man die Bestimm der Höhenlage der drei in Betracht kommenden Punkte entweder augen blicklich vornehmen kann, oder doch mit hinlänglicher Genauigkeit ab schätzen vermag.

Die folgenden Beispiele sollen einige derlei Fälle charakterisi

2. Beispiel.

Der Commandant einer Seitenhut A, Fig. 3*a*, findet die über ei nicht durchwatbaren Bach führende Brücke zerstört. Das Gros mittlerweile zum Angriffe auf den Ort O übergegangen. Der Gegner räumt den Ort und sammelt sich rückwärts zum erneuerten Wid stande. Die Truppe der Seitenhut sieht — wegen eines am jenseitig Ufer befindlichen Dammes — den Gegner nicht, hingegen kann d Commandant vom Pferde aus denselben gewahren und beschließt, n nicht im günstigsten Momente unthätig zu bleiben, den in der Entfern von 600 Schritt befindlichen Gegner mittelst indirecten Feuers zu b schießen.

Die anzuwendende Aufsatzstellung ergibt sich, wie folgt:

Da der Einfachheit wegen die Flugbahnbasis MZ, Fig. 3*b*, paral zu dem vom Commandanten auf das Ziel gerichteten Sehstrahl C angenommen werden kann, so ist:

1. Die Erhöhung des gewählten Hilfszielpunktes D über der Flugbahnbasis $DP_1 = 1^m$.

2. Die Länge der Ordinate der Flugbahn für 700 Schritt Schussdistanz und für die Entfernung des Hilfszielpunktes (100 Schritt) ist der Ordinatentabelle: $M_1 P_1 = 1{\cdot}2^m$.

3. Das Maß, um welches die Flugbahn über die Krone des Dammes hinweggehen wird, ist demnach:

$$DM_1 = 1{\cdot}2^m - 1^m = 0{\cdot}2^m.$$

4. Die Flugbahn, bei welcher für die Entfernung von 100 Schritt die Ordinate $DM_1 = 0{\cdot}2^m$ beträgt, entspricht laut Ordinatentabelle der Distanz von etwas über 200 Schritt; jedoch kann man unbedenklich diese Aufsatzstellung für 200 Schritt anwenden, da die Tiefe der Streuungszone der Flugbahngarbe beim Salvenfeuer auf 600 Schritt Distanz 400 Schritt beträgt, der Gegner mithin jedenfalls in derselben sich befinden wird, wenn die Distanz richtig ermittelt wurde.

Weicht der Gegner weiter zurück, so wird auch die Aufsatzstellung entsprechend geändert, beispielsweise wenn sich derselbe der Distanz von 800 Schritt nähert, der Aufsatz auf 400 Schritt eingestellt, dabei doch immer auf den oberen Rand des Dammes gezielt.

Wäre im gegebenen Falle die Aufstellung der schießenden Abtheilungen nur auf 50 Schritt hinter dem Damme möglich, so könnte man das indirecte Gewehrfeuer erst auf jene Distanz des Zieles beginnen, bei welche die Ordinate der entsprechenden Flugbahn für 50 Schritt Entfernung größer ist, als die Überhöhung DP_1 des Dammes. Da man für die Praxis hinlänglicher Genauigkeit für eine bestimmte Bahn die Ordinate für 50 Schritt Entfernung gleich dem halben Maße der Ordinate für 100 Schritt annehmen kann, so ergibt sich aus der Ordinatentabelle, dass man erst auf 900 Schritt eine Flugbahn erhält, deren Ordinate

$$50 \text{ Schritt} = \frac{2{\cdot}25^m}{2} = 1{\cdot}12^m,$$

also größer als die Überhöhung $P_1 = 1^m$ ist.

Für diese Zieldistanz ergibt sich nun wie früher:

Das Maß, um welches die Flugbahn über die Kammlinie des Dammes hinweggehen muss: $DM_1 = 1{\cdot}12^m - 1^m = 0{\cdot}12^m$.

Die Flugbahn, welcher für $MP_1 = 50$ Schritt die Ordinate $M_1 = 0{\cdot}12^m$ entspricht, ist laut Ordinatentabelle jene für 200 Schritt, welche Distanz demnach der Aufsatz für das Zielen nach dem Hilfszielpunkte zu stellen ist.

Selbstverständlich ist die Entfernung der schießenden Abtheilung von der Deckung immer in der Richtung auf das Schussobject festzu-

stellen. Es empfiehlt sich auch, den Raum AB, Fig. 4, auf welc beispielsweise die in der Halbrechtswendung stehenden Soldaten sprechend zu zielen haben, durch Zeichen zu markiren.

3. Beispiel.

Der Feind hat eine Terrainwelle bei D, Fig. 5, besetzt. Währ der Durchführung des Angriffes bemerkt der zu Pferde befindli Commandant einer 800 Schritt hinter D stehenden Compagnie feindliche, zur Verstärkung der Feuerlinie vorrückende Abtheilung beabsichtigt deren Bekämpfung mittelst indirecten Salvenfeuers, da Abtheilung für die eigene Truppe verdeckt ist und nur vom Pf aus beobachtet werden kann. Ist die Distanz des Zieles 1400 Sch so ergibt sich der Aufsatz für das Zielen nach einem auf dem Kam der Terrainwelle gewählten Hilfszielpunkte D wie folgt:

Sei AB der durch D auf das Ziel gerichtete Sehstrahl vom A des berittenen Commandanten, so ist $AP = 2{\cdot}5^{m}$.

Nimmt man für das Ziel BQ Infanteriehöhe an, so kann man die Ausführung die Basis MZ der entsprechenden Flugbahn, par zum Sehstrahl AB, beziehungsweise den beabsichtigten mittleren T punkt Z in der Höhe $OZ = 0{\cdot}8^{m}$ annehmen. Dem entsprechend er sich ähnlich wie im vorhergehenden Beispiele:

1. Die Erhöhung des gewählten Hilfszielpunktes über der Fl bahnbasis $DP_1 = 1^{m}$.

2. Die Länge der Ordinate für die Entfernung des Hilfszielpun laut Ordinatentabelle $M_1P_1 = 21{\cdot}48^{m}$.

3. Das Maß, um welches die mittlere Flugbahn über den K der Erdwelle hinweggehen wird, $DM_1 = 21{\cdot}48 - 1 = 20{\cdot}48^{m}$

4. Die Flugbahn, welcher für die Entfernung von 800 Schritt Ordinate $DM_1 = 20{\cdot}48^{m}$ entspricht, ist laut Ordinatentabelle jene circa 1375 Schritt, für welche Distanz demnach der Aufsatz beim Zi nach dem angenommenen Hilfszielpunkt D zu stellen ist.

Wäre im vorliegenden Falle die schießende Abtheilung nur 400 oder 200 Schritt hinter dem Kamme der Erdwelle aufgestellt ergäbe sich in analoger Weise die Distanz, für welche der Aufsatz b Zielen nach dem Hilfszielpunkt gestellt werden müsste, der Reihe mit circa 1365, 1350 und 1300 Schritt. Hiebei ist jedoch zu bemer dass, wenn der Kamm der Erdwelle nur 200 Schritt vor einer Abtheil liegt, es auch wahrscheinlich möglich sein wird, denselben durch kurze Vorwärtsbewegung zu erreichen und direct auf das Schussob zu zielen.

Da ferner, unter den gleichen Verhältnissen, jedoch bei 300 Schritt Entfernung des Hilfszielpunktes und beziehungsweise 500, 600, 800 und 1000 Schritt Zieldistanz die Aufsatzstellung auf 400, 500, 700 und 925 Schritt beim Zielen nach dem Hilfszielpunkt erforderlich ist, um die entsprechende Flugbahn zu erhalten, so resultirt für diesen, im Feldkriege nicht seltenen Fall folgende praktische Schießregel:

Kann ein berittener Commandant oder ein in gleicher Höhe befindlicher Beobachter feindliche Abtheilungen wahrnehmen, welche aus der Anschlaghöhe für stehende Infanterie nicht gesehen werden können, so ist, wenn der die Aussicht hindernde Gegenstand 300 oder mehr Schritt entfernt ist, bei Anwendung des indirect gezielten Gewehrfeuers auf mittlere Distanzen mit zwei Aufsätzen, und zwar mit dem Aufsatze für die Distanz des Zieles und mit dem Aufsatze für die um 100 Schritt verminderte Zieldistanz auf den am oberen Rande des verdeckenden Gegenstandes in der Zieldirection zu wählenden Hilfszielpunkt zu zielen.

Auf große Distanzen sind drei Aufsatzstellungen, und zwar: für die Distanz des Zieles, für die um 100 Schritt vermehrte und für die um 100 Schritt verminderte Distanz anzuwenden. Mit Rücksicht auf die beim Salvenfeuer sich ergebenden gefährdeten Räume ist in dieser Weise gegen ausgedehnte Objecte bei nur halbwegs richtiger Distanzermittlung ein günstiges Schießresultat fast ebenso wahrscheinlich, als beim Schießen auf dieselben Distanzen bei sichtbaren Zielen, wobei jedoch in Betracht kommt, dass die Möglichkeit der überraschenden Anwendung des indirecten Gewehrfeuers häufig von hoher Bedeutung sein kann.

4. Beispiel.

Auf ebenem, horizontalem oder gleichmäßig ansteigendem oder abfallendem Boden befindet sich in irgend einer Entfernung ein vom Gegner besetztes Object, z. B. ein Eisenbahndamm D, Fig. 6, hinter welchem an irgend einem Punkte innerhalb des wirksamen Gewehrertrages Truppenansammlungen stattfinden.

Es ist unter der Voraussetzung, dass die Distanz und die Direction nach dem Orte der Ansammlung nach der Karte ermittelt werden können, der Aufsatz zu bestimmen, mit welchem das beabsichtigte indirecte Salvenfeuer abzugeben ist.

Nimmt man die Basis der entsprechenden Flugbahn bei $1{\cdot}5^m$ Anschlaghöhe parallel zur Bodenfläche, also den beabsichtigten mittleren Treffpunkt in gleicher Höhe an, so lässt sich die Überhöhung DP_1 bestimmen, indem man auf 100 Schritt Entfernung vom Standpunkte des Schützen, in b, einen Infanteristen mit dem in bestimmter

Als Treffobject waren zwei Schwarmabtheilungsscheiben auf schmalen Kanten neben einander vertical aufgestellt und bildeten Scheibenfläche von 3·6^{m} Breite und 3·75^{m} Höhe.

Die Bestimmung der Überhöhung des Zielpunktes, bezogen 100 Schritt Distanz, war in allen Fällen auf die im 4. Beispiele gegebene Weise in circa 2 Minuten geschehen. Die darauf basirte A satzbestimmung erforderte nur $^{1}/_{2}$ Minute. Bei 6 Schüssen wurde circa 10 Schritt vor der Scheibe befindlicher niedriger Erdaufw welcher den untersten Theil der Scheibe deckte — bei 14 Schüssen Scheibe über dem gedeckten Theil derselben getroffen. Das auf die Sch reducirte Trefferbild entsprach einer Streuung von 1·5^{m} nach der H und 2·5^{m} nach der Breite.

Bezüglich der Wahl der Hilfszielpunkte wird bemerkt, dass k Deckungen vorhanden waren und dass die allgemeine Anwendbar der Methode für die Bestimmung des entsprechenden Höhenaufsa demonstrirt werden sollte.

Versuchs-Schießen

zur Constatirung der Anwendbarkeit der Methode der Aufsatzbestimm auf Grund der relativen Überhöhung eines gewählten Hilfszielpun beim indirecten Schießen aus Gewehren, ausgeführt auf der k. k. Milit Schießstätte in Wien am 16. Mai 1880.

Schuss-Nummer	Distanz in Schritt	Überhöhung des Hilfszielpunktes bezogen auf 100 Schritt Distanz in Meter	Hilfszielpunkt und Distanz desselben	Bestimmter und angewen Aufsatz für Distanz in Sch
1 bis 6	700	0·3	Oberer Rand eines Erdaufwurfes 100 Schritt	600
7 bis 9	700	1·0	Oberer Rand der Pfostenblende auf dem Kugelfange circa 710 Schritt	350
10 bis 16	850	1·27	Oberer Rand der Pfostenblende auf dem Kugelfange circa 810 Schritt	475
17 bis 20	850	1·8	Gipfel der Bäume hinter dem Kugelfange, Distanz unbekannt, circa 1200 Schritt	250

Major Emil Lauffe

Gruson's hydraulische Hebevorrichtung.

(Hiezu Taf. 37.)

Neben dem großen Vortheile hydraulischer Maschinen, dass infolge r directen Kraftwirkung, namentlich bei großen Lasten, verhältnis-äßig geringe Bewegungswiderstände auftreten, dass also auf einfache rt eine relativ bessere Kraftausnützung erzielt wird, als bei allen deren Übersetzungsmechanismen, muss speciell bei der Verwendung s hydraulischen Druckes zu Kriegszwecken ein eben so großer Vor-eil in der, von der Örtlichkeit unabhängigen, äußerst compendiösen d deshalb gegen die Einwirkung des feindlichen Feuers leicht zu ützenden Art der Etablirung jener Mechanismen erkannt werden, lche zur Durchführung der Arbeit dienen sollen. Diese Gründe haben t 1870 sowohl in England als auch in Deutschland vielfache, auf e Verwendung des hydraulischen Druckes zu Kriegszwecken abzielende rsuche zur Folge gehabt, die auch, namentlich in Bezug auf Geschütz-ndhabung, von besonderen Erfolgen gekrönt waren.

An hydraulischen Hebemaschinen speciell stellte Krupp in dieser it die hydraulische Handhebewinde — eine Hebelpresspumpe von 00^{kg} Tragfähigkeit und 0·24^{m} Hubhöhe nach Tangye's System — in e normale Ausrüstung seiner Küstenkanonen ein, und construirte eichzeitig, leider nur für stationäre Verwendung, ein hydraulisches bzeug von 27.000^{kg} Tragfähigkeit, dem er bald darauf als Ersatz fahrbares Hebzeug (ohne Hydraulik) von 30.000^{kg} Tragfähigkeit gen ließ.

Gruson, der bei seinen Constructionen der Panzerthürme und der inimalschartenlaffeten den hydraulischen Druck schon mehrfach ver-ndete, nahm die Krupp'sche Construction eines großen, hydraulischen bzeugs auf, und machte vielfache Versuche zur Herstellung einer icht transportablen, in Küstenbatterien verwendbaren, fahrbaren, hydrau-schen Hebevorrichtung selbst für die schwersten Küstengeschützrohre, elche 1874 zu einer definitiven Construction führten.

Die hydraulische Hebevorrichtung der Firma H. Gruson in Buckau i Magdeburg, Taf. 37, Fig. 1 und 2, welche seit 1874 für verschiedene

Maximalbelastungen in der deutschen und belgischen und nunmehr auch in der österreichischen Artillerie [1]), hauptsächlich zur Armirung der Küstenbatterien verwendet wird, besteht aus zwei gusseisernen Druckcylindern Z, die als Ständer der ganzen Hebevorrichtung fungiren und in denen sich zwei, durch Ledermanschetten abgedichtete, gusseiserne Druckstempel S und s tubusartig bewegen. Beide Stempel sind oben durch Kopfaufsätze begrenzt; mit jenem des äußeren Stempels sind zwei Führungsstangen f verbunden, die in eigenen Führungen des Druckcylinders sich bewegen und den Hub des äußeren Druckstempels begrenzen. Um bei kleineren Hubhöhen, für welche die Länge des inneren Stempels ausreicht (unter $1{\cdot}5^{m}$), die Mitwirkung des anderen Stempels zu eliminiren, dienen die Keile l, durch deren Einsetzen die Führungsstangen, und mit diesen der äußere Druckstempel arretirt wird. Der Kopfaufsatz des inneren Stempels trägt einen gusseisernen Balancier T mit zwei Paaren Hängeschienen, deren untere Verbindungsbolzen zum Einhängen der beiden Holmenden dienen.

Die Druckcylinder erweitern sich unten zu Behältern B, welche die zum Betriebe nothwendige Flüssigkeit — 200 Liter Glycerin per Behälter — enthalten und mit einfach wirkenden Saug- und Druckpumpen armirt sind, durch deren Bethätigung die Druckflüssigkeit aus den Behältern gesaugt und durch das Druckrohr d unter die Druckstempel gepresst wird, wodurch ein allmäliges Heben der Stempel und infolge dessen auch des Holmes mit der an demselben hängenden Last bewirkt wird. Die Bethätigung der Pumpen geschieht durch je eine gekröpfte Welle w, die mit dem Pumpenkolben durch eine gegabelte Zugstange verbunden und an beiden Enden mit Schwungrädern R armirt ist, welche verstellbare Handkurbeln K_1 tragen. Die Geradführung des Pumpenkolbens erfolgt durch den an den Behälter angeschraubten Führungsbock b.

Die Schwungräder haben einerseits den Zweck, das Pumpen mittelst der Kurbeln zu erleichtern, anderseits aber auch ein bequemes Transportiren der Hebevorrichtung zu ermöglichen, indem die beiden Ständer durch Umlegen in die horizontale Lage und durch Aufprotzen mittelst des Bügels m auf eine gewöhnliche Protze zu zwei vierräderigen Fuhrwerken umgewandelt werden können.

Das Senken der gehobenen Last wird durch das Öffnen des in dem Druckrohre d eingeschalteten Rücklaufventiles V eingeleitet, so dass

[1]) Vorläufig ein Exemplar auf dem Versuchsplatze am Steinfeld und ein Exemplar in Pola, beide für die Maximalbelastung von 40.000^{kg}.

die Druckflüssigkeit infolge des Gewichtes der Stempel, des Holmes und der Last durch das Druckrohr und das geöffnete Rücklaufventil wieder allmälig in die Behälter zurückgedrängt wird. Durch stärkeres oder schwächeres Öffnen des Rücklaufventiles lässt sich die Geschwindigkeit des Niederganges der Last beliebig regeln.

Um Reparaturen an den Pumpen, den Rücklaufventilen etc. selbst bei erhobener Last vornehmen zu können, ist in dem Druckrohre ein Wechsel x eingeschaltet, durch dessen Schließung die Druckflüssigkeit in dem Druckcylinder von den erwähnten Theilen abgesperrt, diese daher vollkommen entlastet und dadurch für Herstellungsarbeiten zugänglich gemacht werden. So lange sich aber während der Manipulation keine Betriebsstörungen ergeben, hat dieser Wechsel stets geöffnet zu verbleiben.

Zur Förderung der Last nach der Richtung des Holmes befindet sich auf der oberen Fläche des letzteren ein vierräderiger, auf kleinen Schienen laufender Rollenwagen W, auf dem die Last mittelst langer Hängeschienen hängt, und der durch einen einfachen Kettenradantrieb nach beiden Richtungen bewegt werden kann.

Zur Förderung der Last in einer auf den Holm senkrechten Richtung ruhen die beiderseitigen Ständer auf niederen, vierräderigen Postamenten, die auf Vignoles-Schienen mit normaler Spurweite laufen. Die Bewegung wird mittelst eines Getriebes eingeleitet, das durch eine Kurbel K, oder ein Handrad bethätigt wird.

Da die Verbindung des Holmes mit den beiden Ständern durch die Aufhängung desselben auf den Hängeschienen eine, sowohl in horizontalem, als auch in verticalem Sinne, sehr gelenkige ist, so ist auch das Montiren und das Demontiren der Hebevorrichtung, sowie die Handhabung derselben zur Lastförderung sehr erleichtert. Dabei ist die ganze Vorrichtung sehr compendiös und arbeitet rasch und sicher.

Spannweite (6^m), Hubhöhe (3^m) und maximale Belastung (40.000^{kg}) reichen gerade aus, um in einem normalen Geschützstande ein neben der Laffete liegendes Küstenkanonenrohr direct einlegen zu können, wie dies beim Armiren von Küstenbatterien oft nothwendig werden kann.

Das Gewicht der ganzen Hebevorrichtung beträgt 20.000^{kg}, der Kostenpreis 8000 Gulden österr. Währung.

ische Basis der Constructionsverhältnisse.

stförderung im verticalen Sinne ergibt sich die analy
n [1]) zwischen Kraft und Last, da die Drücke den gedrückte
ortional sind, aus

$$\frac{Q + G_1}{\eta \cdot q} = \frac{F}{f} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 1)$$

jeden Moment die Arbeit der Kraft gleich sein muss de
ast, so ist

$$2 \pi \varkappa P_m = 2 \rho q,$$

$$q = \frac{\pi \varkappa}{\rho} P_m$$

und da

$$\frac{F}{f} = \left(\frac{D}{d}\right)^2$$

ist, so ergibt sich durch Substituirung in 1) die gesuchte Relation:

$$Q + G_1 = \eta \left(\frac{D}{d}\right)^2 \frac{\pi \varkappa}{\rho} P_m \quad \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

und hieraus für die gegebenen Zahlenwerte von Q, G, η, $\varkappa$, P_m und

$$\frac{D}{d} = 6{\cdot}25.$$

Wählt man nun $d = 32^{mm}$, so ergibt sich

$$D = 6{\cdot}25 \times 32 = 200^{mm}.$$

---

[1]) In den hier entwickelten mathematischen Ausdrücken bedeutet:

Q die zu fördernde Maximallast . . . . . = 40.000^{kg}
G_1 das Eigengewicht der mit der Last zu hebenden Theile, geschätzt . . . . . = 8000^{kg}
G das gesammte Eigengewicht der Hebevorrichtung . . . . = 20.000^{kg}
η den Wirkungsgrad der hydraulischen Vorrichtungen . . . = 0·75^{kg}
P_m die zur Hebung der Last verwendbare, mittlere Kraft (4 Arbeiter) . . . . . = 45^{kg}
$\varkappa$ den Kurbelradius,
D den Durchmesser des inneren Druckstempels,
F dessen Querschnittsfläche,
D' den Durchmesser des äußeren Druckstempels,
F' dessen Querschnittsfläche,
D'' den Durchmesser des Druckcylinders,
d den Durchmesser des Pumpenkolbens,
f dessen Querschnittsfläche,
q den Totaldruck auf diese Fläche,
2ρ den vollen Hub der Pumpen.

Die Spannung im Druckcylinder ergibt sich hiebei mit

$$p = \frac{Q + G_1}{\eta F} = 102{\cdot}1 \text{ Atmosphären.}$$

Die Bewegung der Last in horizontalem Sinne ist eine zweifache: nach der Längenrichtung des Tragholmes und nach einer auf dieser senkrechten Richtung.

Im ersten Falle geschieht die Einleitung der Bewegung durch ein Kettenrad Kr, Fig. 1 und 5. Da die Horizontalkraft zur Bewegung des Rollenwagens, auf welchem die Last hängt, mit

$$Z = 4\,\frac{\mu r + f}{R}\,Q_1 = 652^{kg}$$

sich ergibt, indem der Zapfendurchmesser mit

$$2r = 0{\cdot}82\,\sqrt{\frac{Q_1}{4}} = 80^{mm}$$

gerechnet werden kann, so ist das zur Bewegung der Last erforderliche Übersetzungsverhältnis

$$u = \frac{Z\,R}{50 \times 400} = 5{\cdot}5,$$

welches durch eine einfache Stirnradübersetzung erreicht wurde.

Im zweiten Falle geschieht die Lastförderung durch Fortbewegung der ganzen Hebevorrichtung auf einer Schienenbahn und die Einleitung dieser Bewegung durch eine Kurbel K_2, Fig. 6.

Nachdem hier der Zapfendurchmesser sich mit

$$2r = 0{\cdot}82\,\sqrt{Q_1 + G} = 90^{mm}$$

ergibt und daher

$$Z = 4\,\frac{\mu r + f}{R}\left(\frac{Q + G}{2}\right) = 1728^{kg}$$

ist, so ergibt sich das erforderliche Übersetzungsverhältnis

$$u = \frac{Z\,R}{2 \times 15 \times 400} = 40,$$

welches, da der Raum für die Unterbringung des Getriebes ein sehr beschränkter ist, am vortheilhaftesten durch die Combination eines Schnecken- und eines Stirnradgetriebes realisirt wurde.

Die dynamischen Verhältnisse während der Lastförderung stellen sich wie folgt:

Bei der in Fig. 1 ersichtlichen Anordnung der Druckstempel werden sich beim Anlassen der Pumpen zuerst beide Druckstempel

gleichzeitig aus dem Druckcylinder herausbewegen; erst wen äußere Stempel seinen Hub vollendet hat, wird der innere St allein aufgetrieben werden. Der im Druckcylinder herrschende wird in diesen beiden Perioden der Lasthebung verschieden sei der Druck immer proportional der gedrückten Fläche bleibt. Wä die Spannung im Druckcylinder für die erste Periode der Lasth sich ergibt mit

$$p' = \frac{Q + G_1}{\eta F'} = 53{\cdot}8 \text{ Atmosphären},$$

haben wir für die zweite Periode bereits die Spannung von

$$p = \frac{Q + G_1}{\eta F} = 102{\cdot}1 \text{ Atmosphären}$$

gefunden.

Die Zeit für die erste Periode der Lasthebung ergibt sich, man annimmt, dass der Arbeiter an der Kurbel des Schwung 90 Umdrehungen in der Minute zu machen im Stande ist, mit

$$\tau_1 = \frac{1500}{2\rho \left(\frac{d}{D'}\right)^2 \frac{90}{60}} = 24 \text{ Minuten},$$

während die Zeit für die zweite Periode der Lasthebung

$$\tau_2 = \frac{1500}{2\rho \left(\frac{d}{D}\right)^2 \frac{90}{60}} = 16 \text{ Minuten}$$

beträgt; die totale Zeitdauer der Lastförderung auf die maximale höhe ist daher

$$T = \tau_1 + \tau_2 = 40 \text{ Minuten}.$$

Der Niedergang der Last erfolgt, indem zuerst der innere D stempel allein sinkt, bis er auf dem Kopfe des äußeren Drucksto aufsitzt; dann setzen beide Stempel gemeinschaftlich den Niedergan

Die Geschwindigkeit des Niederganges der Last in diesen Abschnitten ergibt sich aus der secundlichen Ausflussmenge, mit Rücksicht auf den Durchmesser des Ausflussrohres $d = 16^{m}$ bestimmt aus

$$A = \mu \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2 g H},$$

worin $\mu = 0{\cdot}6$ der Ausflusscoëfficient und H die dem herrsch Drucke entsprechende Flüssigkeitshöhe ist. Diese ist für den Abschnitt des Niederganges der Last

$$H = \frac{24.000}{1000 \frac{\pi}{4} D'^2} = 63{\cdot}5^{m},$$

dagegen für den zweiten Abschnitt nur

$$H' = \frac{24.000}{1000 \frac{\pi}{4} D'^2} = 45^{m}.$$

Hieraus ergibt sich die Zeit des Niederganges der Last im ersten Abschnitte mit

$$\tau'_1 = \frac{1500}{\frac{A}{\pi/_4 D'^2}} = \frac{1500}{115} = 13 \text{ Secunden},$$

und im zweiten Abschnitte mit

$$\tau'_2 = \frac{1500}{\frac{A}{\pi/_4 D'^2}} = \frac{1500}{65} = 22 \text{ Secunden},$$

daher die Gesammtzeit zum vollen Niedergange

$$\tau' = \tau'_1 + \tau'_2 = 35 \text{ Secunden}.$$

Hiebei ist vorausgesetzt, dass das Rücklaufventil während der ganzen Zeit vollständig geöffnet ist; wie erwähnt, kann jedoch durch entsprechende Verringerung des Querschnittes der Ausflussöffnung jede beliebige Niedergangs-Geschwindigkeit erzielt werden.

Die dynamischen Verhältnisse während der Lastförderung lassen sich leicht in Diagrammen darstellen. Trägt man auf der x-Axe, Fig. 7, die Hubhöhen, auf der y-Axe dagegen die entsprechenden Drücke auf, so erhält man in der Linie *a b c d* die graphische Darstellung der Druckverhältnisse bei der Lastbewegung. Trägt man hingegen auf der y-Axe die zur Erreichung der Hubhöhen erforderliche Zeit auf, so ergibt sich in der Linie *O m n o* die graphische Darstellung der Zeitverhältnisse bei der Lastbewegung.

Die Handhabung der Hebevorrichtung zur Lastförderung besteht in der Durchführung folgender Verrichtungen:

1. Befestigung der Last an den Traghaken, wozu bei Krupp'schen Rohren Hebebänder, bei Stahlbronzerohren Hebehaken, bei sonstigen Lasten aber Ketten und Seile verwendet werden.

2. Öffnen der Lufthähne *l* an den beiden Behältern *B*, dämit sich beim Heben der Last der durch das Aufwärtssteigen der Stempel im Behälter bildende Hohlraum mit nachströmender atmosphärischer Luft füllen und ebenso beim Senken der Last ungehindert entleeren könne. Die Wechsel *x* müssen ohnehin geöffnet sein.

3. Gleichmäßiges Anlassen der Pumpen durch je einen an jeder Kurbel angestellten Arbeiter. Die Druckstempel müssen ziemlich gleichmäßig aufsteigen, damit nicht durch eine zu starke Neigung des Holmes eine unbeabsichtigte seitliche Verschiebung der Last stattfinde. Zu diesem Zwecke sind an der Innenseite beider Druckcylinder Höhenscalen angebracht, an welchen von den Holmenden herabhängende Senkel die relative Höhenstellung der beiderseitigen Stempel anzeigen.

4. Ist eine seitliche Verschiebung der Last nothwendig, so geschieht s durch die entsprechende Ingangsetzung des Kettengetriebes mittelst r vom Kettenrade herabhängenden Kette.

5. Eine Verschiebung der Last senkrecht auf die Richtung des Tragholmes geschieht durch vier an den Kurbeln K_1 angestellte Arbeiter, wobei es nicht nöthig ist, die Arbeit an den Pumpen einzustellen.

6. Ist die Last genügend gehoben, so lässt man die Pumpen bis zu ihrem Stillstande auslaufen. Ein forcirtes Aufhalten derselben ist bei der großen Schwungkraft der Räder R nicht räthlich.

7. Das Senken der Last geschieht durch gleichzeitiges und gleichmäßiges Öffnen der Rücklaufventile.

8. Nach dem Senken der Last werden die Rücklaufventile, und nach dem Abnehmen der Last auch die Lufthähne geschlossen.

9. Zum Transporte der Hebevorrichtung werden der Holm und Rollenwagen auf einem Lastwagen verladen, während die beiden Ständer auf die Schwungräder gestellt, mittelst des Bügels b auf eine gewöhnliche Protze aufgeprotzt und die beiden vierräderigen Postamente als selbständige Fuhrwerke transportirt werden.

Oberlieutenant Julius Maudry.

Größere Pionierübungen in Linz,

ausgeführt durch das 2. und 3. Pionier-Bataillon.

(Hiezu Taf. 38.)

Diese unter der Oberleitung des Regiments-Commandos ausgeführten Übungen haben in der Zeit vom 25. August bis 7. September l. J. stattgefunden. An denselben nahmen theil:

a) Das 2. Pionier-Bataillon mit Ausschluss der im Occupationsgebiete befindlichen 6. Pionier-Feldcompagnie.

b) Der Stab des 3. Pionier-Bataillons mit der 9., 10. und 12. Pionier-Feldcompagnie.

c) Alle in der bezeichneten Übungsperiode zum 2. Bataillon eingerückten Reservemänner, sowie jene Reservemannschaft des 3. Bataillons, welche zur Ergänzung der 9., 10. und 12. Feldcompagnie auf den vollen Friedensstand von 119 Mann erforderlich war. Alle Reservisten mussten aber infolge einer allgemein giltigen Verfügung schon mit 1. September wieder in ihre Heimat abgesendet werden.

Den Übungen am 6. September hatten auch S. k. Hoheit Herr Erzherzog Friedrich, Oberst und Commandant des 18. Infanterie-Regiments, beigewohnt und allen Ausführungen mit lebhaftem Interesse gefolgt.

Bei den Übungen am 27. August war ferner der Chef des Generalstabes, S. Exc. FML. Freiherr von Beck, und bei jenen am 29. und 30. August der Commandant der III. Infanterie-Truppendivision, FML. Freiherr Vécsey de Vecse et Böröllyö-Iságfa zugegen.

Durch die diesjährigen Übungen im Wasserdienste sollten einerseits Officiere und Mannschaft Gelegenheit erhalten, ausgedehntere Brückenschläge und Überschiffungen durchzuführen, beziehungsweise mit größeren Materialmengen zu disponiren, anderseits sollte insbesondere das 3. Pionier-Bataillon, welches für seine Ausbildungszwecke nur die Moldau zur Verfügung hat, jene Schwierigkeiten kennen und überwinden lernen, welche eine größere Wassergeschwindigkeit, wie solche der Donau schon unter normalen Verhältnissen eigen ist, mit sich bringt, und schließlich sollten einige Orientirungsversuche über die Verwendbarkeit des Telephons zu Brückensicherungszwecken abgeführt werden.

Das ursprüngliche Übungsprogramm musste insoferne eine Änderung erleiden, als durch das während der Übungsperiode eingetretene

Hochwasser und wegen der hiedurch hervorgerufenen größeren Wassergeschwindigkeit — per Secunde 2·50^{m} und darüber — im Sinne der reglementarischen Bestimmungen die gliederweise Herstellung von Kriegsbrücken ausgeschlossen erschien und man sich, um die Mannschaft auch in diesem Manöver wenigstens einigermaßen zu üben, begnügen musste, am 8. und 9. Übungstage einige Halbglieder einzubauen.

Der Brückenschlag hatte stets um circa 7 Uhr 30 Minuten früh (nach der Abfahrt des Personen-Dampfers von Linz nach Wien) zu beginnen. Bis zu diesem Zeitpunkte mussten jedoch die zu treffenden Vorbereitungen — insoweit dieselben bei einer unter gleichen Verhältnissen gestellten Aufgabe im Felde vorzunehmen zulässig erscheinen — vollkommen beendet sein. Das Abbrechen musste derart eingeleitet werden, dass um 2 Uhr nachmittag der Strom wieder vollkommen frei war.

Alle Ausführungen hatten genau nach den bezüglichen Bestimmungen des 16. und 17. Theiles des technischen Unterrichtes für die k. k. Pionier-Truppe und vollkommen feldmäßig zu erfolgen und durfte, wenn nicht besondere Anordnungen, wie am 7. Übungstage, dies bedingten, die reglementmäßige Stärke der Brückenpartie mit Rücksicht auf die zur Verwendung kommende Anzahl Equipagen nicht überschritten werden.

Jede Brücke war mit einem zweigliedrigen Durchlasse zu versehen; das Öffnen und Schließen desselben, sowie die Besetzung der Brücke zum Zwecke eines Truppenüberganges hatte nach der jedesmaligen Beendigung der Brücke gleichfalls einen Gegenstand der Übung zu bilden.

Zur Sicherung der Brückenschläge wurden 3, unter dem Commando eines Officiers stehende und mit einander telephonisch verbundene Wachpontons aufgestellt.

Zur Durchführung der Brückenschläge wurde die Stelle *A* des Pionierübungsplatzes unterhalb Linz (siehe Taf. 38, Fig. 1) gewählt. Die Donau hat hier eine durchschnittliche Breite von 360^{m}.

Zur Verbindung über den Fabriksarm wurde schon vor Beginn der größeren Übungen bei *C* eine Nothbrücke hergestellt.

Der höchste Wasserstand während der ganzen Übungsperiode betrug, abgelesen am Pegel des Dampfschiff-Landungsplatzes, + 2·88^{m}; die größte, mit dem Woltmann'schen Flügel gemessene Wassergeschwindigkeit war 2·76^{m} per Secunde.

Die näheren Details des, bei einem Wasserstande von ± 0 aufgenommenen Profils der Brückenschlagstelle zeigt Fig. 2.

Die Reihenfolge der Übungen und die Details ihrer Durchführung sind aus der nachfolgenden Darstellung ihres Verlaufes zu entnehmen.

Ausführung der Übungen.

Erster Übungstag (25. August).

Pontonsweises Verankern bei der Brückenschlagstelle über die ganze ombreite. 3. Bataillon. Übungsleiter: Hauptmann August Suchomel. — Officiere, 43 Unterofficiere, 329 Mann. — 50 schwimmende Unter-en wurden mit Oberanker festgestellt. [Wasserstand [1]) +2·30m, Wasser-chwindigkeit [2]) 2·53m; Wetter: morgens starker Regen, dann sehr wölkt, windstill.]

Zweiter Übungstag (26. August).

Pontonsweises und gliederweises Ankerwerfen bei der Brücken-lagstelle. 3. Bataillon. Übungsleiter: Hauptmann Adolf Stöhr. 10 Officiere, Unterofficiere, 314 Mann; 48 schwimmende Unterlagen. [Wasserstand 2·58m, Wassergeschwindigkeit 2·55m; theilweise umwölkt, windstill.]

Dritter Übungstag (28. August).

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke von beiden Ufern en die Mitte mit pontonsweisem Einbau. — Abbrechen von der Mitte en beide Ufer mit pontonsweisem Ausbau.

Hauptverrichtung: 2. Bataillon. Brücken-Commandant: Hauptmann car Mayer Ritter von der Winterhalde. — 10 Officiere, 36 Unterofficiere, 3 Mann; 8 Kriegsbrücken-Equipagen.

Brückendetails. Länge: 395·78m; Unterlagen: 16 stehende von 2 am rechten, 14 am linken Ufer), 40 schwimmende (darunter Dreitheiler) mit 40 Ober- und 7 Unterankern festgestellt. Nach der Unterlage ein zweigliedriger Durchlass aus Ganzgliedern. [Wasserstand: 2·85m; Wassergeschwindigkeit: 2·56m; umwölkt, theilweise Regen, wacher Westwind.]

Zeitaufwand. Zum Brückenschlag 2 Stunden 44 Minuten; bis zur lständigen Beendigung und Besetzung der Brücke 3 Stunden; per Feld Durchschnitte 2·87 Minuten. — Zum Abbrechen: 1 Stunde 21 Minuten; Feld im Durchschnitt 1·42 Minuten.

Vierter Übungstag (29. August).

Derselbe Brückenschlag wie am 28. August, sodann Truppenüber-ng. Nach dem Abbrechen, Ordnen des Materials am rechten Ufer.

Hauptverrichtungen: 3. Bataillon. Brücken-Commandant: Hauptmann olf Stöhr. — 8 Officiere, 38 Unterofficiere, 370 Mann; 8 Equipagen.

Brückendetail: Länge: 365·62m. Unterlagen: 12 stehende runter 2 am rechten, 10 am linken Ufer), 44 schwimmende (davon Dreitheiler), mit 44 Ober- und 6 Unterankern festgestellt. Durchlass

[1]) Abgelesen jedesmal um 7 Uhr früh am Pegel des Dampfschiff-Landungsplatzes.
[2]) Gemessen mittelst Schwimmers täglich bis zum 5 September.

wie bei der Übung am 28. August. [Wasserstand: + 2·88m; Wassergeschwindigkeit: 2·57m; morgens Regen; gegen 9 Uhr heiter, windstill.]

Zeitaufwand. Zum Brückenschlage: 2 Stunden 41 Minuten; bis zur vollständigen Vollendung und Besetzung der Brücke 2 Stunden 56 Minuten; per Feld im Durchschnitt 2·82 Minuten.

Truppenübergang. Stärke der Truppen: 6 Bataillone, 2 Escadronen, 12 Geschütze, 2 Wägen. Formation: Infanterie in Doppelreihen, Cavallerie zu zweien, abgesessen, Geschütze und Wägen einzeln, nur die Stangenreiter aufgesessen. Zeitbedarf: 38 Minuten. Anstände oder Beschädigungen kamen nicht vor.

Zeitaufwand zum Abbrechen: 1 Stunde 22·5 Minuten; per Feld im Durchschnitt 1·45 Minuten.

Fünfter Übungstag (30. August).

Herrichten und Zusammensetzen einzelner, gekoppelter Pontons, Überschiffungsglieder und Landbrücken für die Überschiffung einer halben Brigade der III. Infanterie-Truppendivision. Nach durchgeführter Überschiffung Abbrechen der Landungsbrücken und Rücktransport des gesammten Materials zur Brückenschlagstelle am rechten Ufer.

Zu Grunde liegende taktische Idee: Überschiffung einer halben Brigade, um den auf den Höhen nächst Katzbach im Kampfe stehenden Gegner in der Flanke überraschend anzugreifen.

Einschiffungsstelle: Stromabwärts der Nothbrücke über den Fabriksarm, am rechten Ufer.

Ausschiffungsstelle: Am linken Ufer des Pleschinger Armes in der Höhe des Steinbruches bei B, Taf. 38, Fig. 1.

Zu überschiffende Truppen: 2 Bataillone, 4 Geschütze, 1 Wagen, in der Stärke von 670 Mann, 50 Pferden, 4 Geschützen und 1 Wagen.

Hauptverrichtungen: 2. Bataillon. Leiter der Überschiffung: Hauptmann Friedrich Edelmüller. — 8 Officiere, 37 Unterofficiere, 377 Pionniere, 9½ Equipagen. [Wasserstand + 2·75m; Wassergeschwindigkeit 2·55m; Wetter: umwölkt, zeitweise Strichregen, Wind aus Süd-West.]

Überschiffungsmittel: 4 gekoppelte Dreitheiler, 4 gekoppelte Viertheiler, 1 gekoppelter Dreitheiler mit kleiner Decke, 1 Glied mit halber Decke aus dreitheiligen und 5 Glieder mit halber Decke aus fünftheiligen Pontons. Zwei gekoppelte dreitheilige Pontons mit dem Material für die jenseitigen Landbrücken.

Mittel für die Ein- und Ausschiffung: Am rechten Ufer im Fabriksarme 2 Landungsbrücken für alle, mit Pferden, Geschützen und Fuhrwerken beladenen Fahrzeuge; für die übrigen Fahrzeuge Stegpfosten. — Am linken Ufer Landungsbrücken (für die Glieder), welche

ch dem Anlangen des I. Staffels herzustellen sind, für die übrigen hrzeuge sowie diesseits Stegpfosten.

Bereitstellung der Überschiffungsmittel: Im Fabriks- m zunächst der Nothbrücke, und zwar 4 gekoppelte Dreitheiler am linken, e übrigen Fahrzeuge am rechten Ufer.

Einleitung der Überschiffung: Alle Fahrzeuge hatten Auf- hrifttafeln, auf welchen die Nummer des Fahrzeuges und die zum inschiffen bestimmte Abtheilung verzeichnet waren.

Reihenfolge der Überschiffungsmittel während der ahrt mit Rücksicht auf die taktische Idee:

I. Staffel: Fahrzeuge Nr. 1 bis 4: gekoppelte Dreitheiler mit je ½ Compagnie (50 Mann) Jäger, beziehungsweise Infanterie. — Landungs- rücken. — 30 Minuten Intervall.

II. Staffel: Fahrzeug Nr. 5: Glied aus dreitheiligen Pontons mit m Brigadestab (12 Mann, 6 Pferde). Fahrzeuge Nr. 6 bis 9: Glieder s fünftheiligen Pontons, Nr. 6 und 7 mit je einem Theile der Batterie- vision I/XI (je 38 Mann, 4 Pferde, 2 Geschütze), Nr. 8 und 9 mit je Compagnie Infanterie und Geschützbespannung (je 42 Mann, 12 Pferde). 30 Minuten Intervall.

III. Staffel: Fahrzeug Nr. 10: Glied aus fünftheiligen Pontons t der Bespannung des Hilfsplatzes und ½ Compagnie Infanterie Mann, 12 Pferde). Fahrzeuge Nr. 11 bis 14: gekoppelte Viertheiler t je 1 Compagnie Infanterie (je 60 Mann); Nr. 15: gekoppelter Drei- iler mit Decke; Hilfsplatz, 1 Wagen.

In jedem Staffel Intervalle der Pontons 2 Minuten, jene der Glieder Minuten.

Einschiffung: Bei Staffel I und III gleichzeitig; Zeitbedarf Minuten. Bei Staffel II je 2 Glieder auf einmal; Zeitbedarf inclusive des rführens der Glieder zu den Landungsbrücken im Durchschnitt 8 Minuten.

Zeitbedarf: Vom Abstoßen des ersten bis zum vollendeten sbarkiren des letzten Fahrzeuges 1 Stunde 34 Minuten. Dauer der hrt circa 18 Minuten.

Sechster Übungstag (31. August).

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke von beiden Ufern gen die Mitte mit successivem Einbau der Unterlagen. Abbrechen von Mitte gegen beide Ufer mit pontonsweisem Ausbau der Unterlagen.

Das Material des Brückentheiles vom rechten Ufer war während Abbrechens, jenes vom linken Ufer nach Vollendung des Abbrechens, iehungsweise nach dem Landen am rechten Ufer, auf die Brücken- gen zu verladen.

Hauptverrichtungen: 2. Bataillon. Brücken-Commandant: H
mann Ferdinand Oliva. — 9 Officiere, 37 Unterofficiere, 403
8 Kriegsbrücken-Equipagen.

Brückendetails: Länge 365·56m. Unterlagen: 16 st
(darunter 4 vom rechten und 12 vom linken Ufer), 40 schwim
(davon 10 Dreitheiler) mit 40 Ober- und 6 Unterankern festg
Zweigliedriger Durchlass nach der 28. Unterlage vom rechten
[Wasserstand + 2·58m; Wassergeschwindigkeit 2·50m; Regen, h
Wind aus West.]

Zeitaufwand: Zum Brückenschlage 2 Stunden 49 Minuten; l
vollständigen Beendigung und Besetzung der Brücke: 3 Stunden 2 Mi
per Feld im Durchschnitte: 2·96 Minuten. Zum Abbrechen und Ve
des Materials des Brückentheiles vom rechten Ufer: 1 Stunde 52 Mi
per Feld im Durchschnitt: 1·93 Minuten.

Siebenter Übungstag (1. September).

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke von beiden
gegen die Mitte mit successivem Einbau der Unterlagen bei g
zeitigem Abladen des Brückenmaterials von 8 bespannten Equi
im Sinne der Supposition. Abbrechen vom linken gegen das rechte
mit successivem Ausbau der Unterlagen.

Supposition: Der Gegner hat sich nach Zerstörung der st
Brücke bei Linz auf das linke Donau-Ufer zurückgezogen. Die
gegend ist vom Feinde bereits frei. Die über den Fabriksarm a
Stelle der fliegenden Brücke auf die Strasser Insel führende ha
manente Brücke ist intact.

Mit der Vorhut der zum Übergange über die Donau bestim
zwei Armeecorps treffen am 1. September, 5 Uhr früh, 2 Brü
Equipagen mit 1 Pionier-Compagnie ein und ist das Überschiffen
3 Bataillons und 1 Escadron der Vorhut um 6 Uhr 15 Minuten be
Die Fahrzeuge sind unter Zurücklassung von zwei viertheiligen Pe
am linken Ufer an das rechte Ufer zurückgelangt, so dass um dies
die weiteren Vorbereitungen für den laut Programm angeordneten Br
schlag beginnen können. Um 7 Uhr treffen die weiteren, für diesen Br
schlag erforderlichen 6 Brücken-Equipagen mit 3 Pionier-Comp
mit der Tête auf der Strasser Insel ein und formiren, da nur ein
kleiner Materialplatz vorhanden ist, die „Abtheilungscolonne zu zw

Hauptverrichtungen: 3. Bataillon; Brücken-Commandant: Haup
August Suchomel. In Verwendung standen: Im Sinne der Supposition
thatsächlichen Verhältnissen im Felde Rechnung tragend — 4 P

Compagnien mit dem Stande von 13 Officieren, 63 Unterofficieren, 610 Pionieren; 8 Kriegsbrücken-Equipagen.

Brückendetails: Länge: 365·84m; Unterlagen, Feststellung derselben, sowie Anordnung des Durchlasses wie beim Brückenschlag am 31. August. [Wasserstand + 2·50m; Wassergeschwindigkeit[1]) 2·73m; morgens etwas Nebel, gegen 8 Uhr nebelfrei, ganz umwölkt, vollkommen windstill.]

Zeitaufwand: Zum Brückenschlage: 2 Stunden 48 Minuten; bis zur vollständigen Beendigung und Besetzung der Brücke 3 Stunden; per Feld im Durchschnitt 2·95 Minuten; der letzte Wagen war abgeladen nach 1 Stunde 50 Minuten. Zum Abbrechen 2 Stunden 6 Minuten; per Feld im Durchschnitt 2·21 Minuten.

Achter Übungstag (2. September).

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte. Der Brückentheil vom rechten Ufer war bis zum Durchlass gliederweise herzustellen. Abbrechen von der Mitte gegen beide Ufer mit successivem Ausbau der Unterlagen.

Hauptverrichtungen: 2. Bataillon; Brücken-Commandant: Oberlieutenant Julius Scheibert. — 9 Officiere, 39 Unterofficiere, 397 Pioniere; 8 Kriegsbrücken-Equipagen.

Brückendetails: Länge: 365·53m; Unterlagen: 16 stehende (darunter 2 am rechten und 14 am linken Ufer) und 40 schwimmende (davon 10 Halbglieder — und zwar 4 aus Drei- und 6 aus Zweitheilern — dann 20 einzelne Pontons, darunter 4 Dreitheiler). Sämmtliche schwimmende Unterlagen mit 40 Ober- und 7 Unterankern festgestellt; der zweigliedrige Durchlass nach der 24. Unterlage vom rechten Ufer. [Wasserstand + 2·34m; Wassergeschwindigkeit 2·70m; Wetter heiter, vollkommen windstill.]

Zeitaufwand: Zum Brückenschlag — ungerechnet das vor Beginn des Brückenschlages bewirkte Zusammensetzen der Halbglieder — 1 Stunde 59 Minuten; bis zur vollkommenen Beendigung und Besetzung der Brücke 2 Stunden 14 Minuten; per Feld im Durchschnitt 2·09 Minuten. Zum Abbrechen 1 Stunde 50 Minuten; per Feld im Durchschnitt 1·93 Minuten.

Neunter Übungstag (4. September).

Dieselbe Übung wie am 2. September.

Hauptverrichtungen: 3. Bataillon; Brücken-Commandant: Hauptmann Karl Sandner. — 9 Officiere, 47 Unterofficiere, 336 Pioniere; 8 Kriegsbrücken-Equipagen. (Brückenpartie wegen zu geringen Standes der Bataillone nicht mehr vollständig.)

Brückendetails: So wie bei der Übung am 2. September, nur eine stehende Unterlage am linken Ufer mehr, dagegen eine

[1]) Vom 5. September an mit dem Woltmann'schen Flügel gemessen.

schwimmende weniger. [Wasserstand + 2·10m; Wassergesc
+ 2·70m; Wetter heiter, windstill.]

Zeitbedarf: Zum Brückenschlag — ungerechnet das
setzen der Halbglieder — 2 Stunden 22 Minuten; bis zur vol
Beendigung und Besetzung der Brücke 2 Stunden 45 Minuten
im Durchschnitt 2·89 Minuten. Zum Abbrechen 1 Stunde 22 M
Feld im Durchschnitt: 1·44 Minuten.

Zehnter Übungstag (5. September).

Schlagen einer schweren Kriegsbrücke von beiden U
die Mitte mit pontonsweisem Einbau der Unterlagen. Abbrechen
von der Mitte gegen beide Ufer.

Hauptverrichtungen: 3. Bataillon; Brücken-Commandant: I
Adolf Stöhr. — 9 Officiere, 38 Unterofficiere, 340 Mann; 11
(Brückenpartie wegen zu geringen Standes beider Bataillone unv

Brückendetails: Länge 365·76m; Unterlagen: 17
mit 17 Zwischenböcken und 38 schwimmende; mit 38
7 Unterankern festgestellt; nach der 28. Unterlage vom rec
ein zweigliedriger Durchlass aus Ganzgliedern. [Wasserstand
Wassergeschwindigkeit 2·67m; Wetter neblig, umwölkt, windst

Zeitbedarf: Für den Brückenschlag 2 Stunden 30 Mi
zur vollkommenen Beendigung und Besetzung der Brücke
55 Minuten; per Feld im Durchschnitt 2·63 Minuten. — Zum
1 Stunde 22 Minuten; per Feld im Durchschnitt 1·74 Minut

Elfter Übungstag (6. September).

Dieselbe Übung wie am 5. September, nur blieben mit
auf den geringen Stand Tags vorher am linken Ufer 10 stehe
lagen sammt 10 Zwischenböcken stehen.

Hauptverrichtungen: 2. Bataillon; Brücken-Commandant I
Anton Dobner. — 11 Officiere, 49 Unterofficiere, 345 Mann; 8

Brückendetails: Gleich wie am 5. September. [W
+ 2·20m; Wassergeschwindigkeit 2·70m; Wetter vollkommen
windstill, gegen Mittag Regen.]

Zeitbedarf: Für den Brückenschlag 1 Stunde 51 Mi
zur vollkommenen Vollendung und Besetzung der Brücke
6 Minuten; per Feld im Durchschnitt 2·36 Minuten. — Zum
1 Stunde 23 Minuten; per Feld im Durchschnitt 1·82 Minut

Zwölfter Übungstag (7. September).

Schlagen einer leichten gemischten Brücke von beiden U
die Mitte mit successivem Einbau der Unterlagen. Abbrechen
von der Mitte gegen beide Ufer.

Hauptverrichtungen: 3. Bataillon; Brücken-Commandant: Oberlieutenant Heinrich Trojan. — 8 Officiere, 46 Unterofficiere, 307 Pioniere; 8 Kriegsbrücken-Equipagen.

Brückendetails: Länge 365·66m; Unterlagen: 18 stehende, (darunter 5 am rechten und 13 am linken Ufer), 38 schwimmende (davon 7 Dreitheiler) mit 38 Ober- und 7 Unterankern festgestellt. Durchlass nach der 28. Unterlage. [Wasserstand + 2·24m; Wassergeschwindigkeit 2·75m; Wetter umwölkt, schwacher Regen, windstill.]

Zeitaufwand: Zum Brückenschlag 1 Stunde 55 Minuten, bis zur vollkommenen Beendigung und Besetzung der Brücke 2 Stunden 7 Minuten; per Feld im Durchschnitt 2·02 Minuten. — Zum Abbrechen 1 Stunde 55 Minuten; per Feld im Durchschnitt 1·30 Minuten.

Versuche.

Wie eingangs erwähnt, waren die zur Sicherung des Brückenschlages aufgestellten drei Stromwachen untereinander und mit der Brückenschlagstelle telephonisch verbunden. Die Leitung war mittelst eines vom Telegraphenbureau des Generalstabes beigestellten zweidrähtigen Kabels gebildet, welches aber, um Beschädigungen desselben durch Fuhrwerke hintanzuhalten, nicht einfach ausgelegt, sondern über Feldtelegraphenstangen gespannt wurde.

Die Functionirung der Leitung war tadellos und trat, wie zu erwarten war, der große Wert einer solchen Verbindung zum Zwecke des Brückensicherungsdienstes klar zu Tage. Bei der letzten Übung am 7. September wurde, ohne dass die Brückenpartie hievon Kenntnis hatte, nachdem die Brücke geschlossen und besetzt war, ein eine Zerstörungsmaschine markirender Aufbau aus Stroh gegen die Brücke abgelassen. Die Stromwachen erhielten den Auftrag, die markirte Zerstörungsmaschine zu avisiren, aber nicht anzufahren. Auf deren telephonisches Aviso: „Zerstörungsmaschine treibt gegen Brücke, konnte nicht ans Land geführt werden; Schluss", ertheilte der Brücken-Commandant das Commando: „Durchlass öffnen", und in 3 Minuten war die Durchfahrt frei und die Zerstörungsmaschine trieb anstandslos durch. Vom Momente der telephonischen Meldung bis zum Durchrinnen des Aufbaues waren zur Anordnung und Durchführung der Sicherungsmaßregeln 10 Minuten disponibel.

Über Auftrag des Chefs des Generalstabes, Sr. Exc. FML. Baron Beck, welcher bei der Übung am 27. August anwesend war, wurden noch weitere Orientirungsversuche über die Etablirung von telephonischen Linien quer über Gewässer durchgeführt. Dieselben wurden von dem, seitens des Mititär-Comités zu den Pionierübungen delegirten Major Teltscher des Pionier-Regiments geleitet.

Ergebnisse und Folgerungen.

Die bei den Brückenschlägen und bei der Überschiffung erzielten Resultate müssen bezüglich Leistungsfähigkeit und Ausbildung beider Pionier-Bataillone als vollkommen befriedigend bezeichnet werden.

Das 3. Bataillon, dessen Mannschaft die normalen Übungen nur auf den trägen Fluthen der Moldau vornehmen kann, war durch die stricte Einhaltung der, immer auf größere Wasserverhältnisse basirten Bestimmungen des technischen Unterrichtes schon nach sehr kurzer Zeit auch auf der Donau vollkommen zu Hause; dessen Ausführungen standen jenen des 2. Pionier-Bataillons ebenbürtig zur Seite.

Als besonders gelungen muss der Brückenschlag am 1. September bezeichnet werden. Der supponirte Fall gehörte zu den schwierigsten und dennoch erfolgte die Ausführung ohne jede Stockung oder Störung bei Einhaltung der normalmäßigen Zeit.

Über die Telephonversuche lässt sich wohl sagen, dass dieselben die Zweckmäßigkeit telephonischer Correspondenz für den Brückensicherungs- und vornehmlich den Meldedienst klar dargethan haben.

Dennoch scheinen noch eingehendere Studien und ausgedehntere Versuche nothwendig, um sowohl das zweckmäßigste Kabel zu wählen, als auch die nöthigen Daten zur Feststellung aller jener Details zu gewinnen, welche sich auf die rasche Etablirung der Linien und auf die Mitführung aller Materialien und Requisiten auf den Fuhrwerken der Kriegsbrücken-Equipagen beziehen.

Was weiter die, wenn auch nur in sehr beschränkter Ausdehnung durchgeführten Orientirungsversuche über die Etablirung von telephonischen Verbindungen quer über Gewässer betrifft — deren Zweckmäßigkeit, ja deren Nothwendigkeit in so vielen Fällen im Felde wohl keiner weiteren Erläuterung bedarf — so hat sich wohl gezeigt, dass derlei Ausführungen zweifellos mit solchen Mitteln möglich sind, wie sie im Felde mitgeführt werden oder doch leicht mitgeführt werden können. Über alle Ausführungsmodalitäten en detail können aber weitere ausgedehntere Studien und Versuche umsoweniger entrathen werden, als während der Übungsperiode weder die Zeit, noch die Mittel zur Verfügung standen, um auch nur annähernd alle einschlägigen Fragen im Versuchswege zu beantworten. Die möglichst baldige Durchführung solcher Versuche seitens des Pionier-Regiments einvernehmlich mit dem technischen und administrativen Militär-Comité wäre sowohl im Interesse des großen Ganzen als der Pionier-Truppe im besondern dringend zu wünschen.

Teltscher, Major.

Versuche der italienischen Artillerie zur Schaffung einer neuen Gebirgslaffete.

(Hiezu Taf. 37.)

Ein kurzer Überblick über die mit verschiedenen Laffetenconstructionen ausgeführten Versuche und die daraus gezogenen Schlüsse, welche für die definitiv acceptirte Construction bestimmend waren, wird nicht ohne Interesse für die Leser dieser „Mittheilungen" sein.

Als im Jahre 1872 die italienischen Gebirgsbatterien statt des 8^{cm} Vorderladgeschützes ein wirksames Hinterladgeschütz — von gleichem Kaliber wie das 7^{cm} Feldgeschütz — erhalten sollten, wollte man, dass zur leichteren und wenigst kostspieligen Neuausrüstung der Gebirgsbatterien das neue Rohr in der bis dahin bestandenen hölzernen 8^{cm} Gebirgslaffete — einer Blocklaffete, die von einem Tragthier transportirt wurde — zu verwenden bleibe. Die diesfälligen Versuche ergaben jedoch bald die Nothwendigkeit, die Schildpfannen mittelst hölzerner oder eiserner Aufsätze zu erhöhen, um die geringe Elevationsgrenze von 6° 30′ auf jene von 16° 30′ auszudehnen, bei welcher der Granatschuss bis auf 3000^{m} — der beabsichtigten neuen Ertragsgrenze — gebracht werden könnte.

An den so abgeänderten Laffeten sollten ferner, zur Herabminderung des Rücklaufes, außer Hemmstricken auch zwei Arten von Bremsen versucht werden. Die Bremse nach Studer bestand aus einer Wagenfeder, welche mit ihrer convexen Seite an der Stirn der Laffete befestigt war und an den Enden durch Stricke und kurze Ketten in Haken an der Innenseite der Naben passend eingehakt werden konnte. Beim Schusse sollten dann die Räder nur so weit rotiren, als es der Widerstand der Wagenfeder zuließ.

Diese Bremse functionirte nur bei wenig Schüssen tadellos; bald jedoch verlor die Wagenfeder ihre Elasticität und begannen die einzelnen Blätter derselben zu klaffen, daher von dieser Bremse abgegangen wurde.

Die zweite Bremse, Taf. 37, Fig. 1, — eine Bandbremse — bestand aus einem geschlitzten, ringförmigen Bande, welches in eine, über den

innnern Nabenrand vorstehende Hülse gelagert war; ferner aus einer kurzen Schraube, welche oberhalb der Laffetenachse und parallel mit derselben an die Laffetenwand befestigt war; endlich aus einer Mutter mit Handhabe, durch deren Drehung ein stählerner Keil zwischen die Enden des Bandes eingeschoben werden konnte. Wurde zum Schusse die Handhabe nach rückwärts gelegt, so trat der Keil zwischen die Bandenden, und sollte derselbe das erweiterte Band derart an die Innenfläche der Hülse pressen, dass nach Umständen die Drehung der Räder völlig aufgehoben würde.

Die Reibung zwischen Band und Hülse erwies sich jedoch zu gering; außerdem zeigte die hölzerne Achse bald Sprünge, zum Beweise, dass selbe nicht die nöthige Torsionsfestigkeit besitze, um den Einwirkungen einer an der Nabe wirkenden Bremse ausdauernd zu widerstehen. Man ging daher auch von dieser Bremse ab und beschränkte sich für die weiteren Versuche mit hölzernen Laffeten auf die Anwendung von Hemmstricken.

Letztere, Fig. 2, waren an ihrem rückwärtigen Ende in das letzte Kettenglied eines Knebels mit Kette, der in die Handhabe am Protzstockschuh gesteckt wurde, eingezogen und am vorderen Ende mit einem T-förmigen Doppelhaken versehen, welcher zum Schusse von innen nach außen an 2 passende Speichen gehängt wurde. Später wurde, um die Handhabe durch den Knebel nicht zu verlegen, dieser sammt der Kette durch einen eigens geformten Ring, Fig. 4, ersetzt, welcher über die Handhabe hinweg an den Protzstock zu stecken war.

Hemmstricke der beiden vorbeschriebenen Arten bieten den Vortheil, dass selbe nach dem Schusse zum Vorführen des Geschützes nicht ausgehängt zu werden brauchen, wodurch die Bedienung des Geschützes erleichtert und beschleunigt wird.

Der Rücklauf des Geschützes betrug bei gebremsten Rädern 2·5^{m} bis 3·5^{m}.

Beide Holzlaffeten — mit hölzernem, bezw. eisernem Aufsatze — hatten auch bereits Shrapnel- und Kartätschenschüsse ohne wesentliche Schäden ausgehalten, als noch die letzten 500 Granatschüsse (Ausdauerversuch) abgegeben werden sollten. Beim 71. dieser Schüsse brach an der Laffete mit hölzernem Aufsatze die Achse, welche übrigens während der Versuche mit der Bandbremse schon gelitten hatte. Die Versuche wurden mit der Laffete mit eisernem Aufsatze fortgesetzt, die nach 329 Schüssen noch immer brauchbar blieb. Die letzten 100 Schüsse wurden auf der, mit einer neuen hölzernen Achse hergestellten Laffete (mit Holzaufsatz) abgegeben.

Die Schäden an beiden Laffeten waren unbedeutend und leicht zu beheben; doch hatte sich die Laffete mit eisernem Aufsatze — im Gewichte von 120^{kg} — als besser erwiesen; die andere Laffete wog sammt der Bandbremse 125^{kg}.

Obgleich die Versuchsergebnisse mit den hölzernen Laffeten als befriedigend anzusehen waren, sollte die zur Erprobung der ersten Rohre aus comprimirter Bronze (Ende des Jahres 1875) nothwendige Zeit auch dazu benützt werden, Gebirgslaffeten aus Eisen und Stahl zu versuchen, zu deren Transport nur ein Tragthier erforderlich bliebe.

Die eiserne Laffete hatte an den Rändern abgebogene Wände, eine schmiedeiserne hohle Achse, hölzerne Räder und einen Laffetenkasten. An der Nabe jedes Rades saß innen ein Sperrad, in welches ein an der Achse befestigter Sperrhaken eingreifen konnte.

Die stählerne Laffete war in der Form der eisernen gleich, hatte aber eine hölzerne Achse, keinen Laffetenkasten und an den Rädern keine Sperrvorrichtung. Jede dieser Laffeten wog 120^{kg}; ihre Schildpfannen waren um 30 bis 40^{mm} vor die Laffetenachse gesetzt.

Die comparative Erprobung beider Laffeten musste, der vielen bald auftretenden Schäden wegen, verlassen werden. Bei der eisernen Laffete musste man schon nach 4 Schüssen von der Bremsung abgehen, weil sich die Sperrhakenträger verbogen und brachen. Nach 30 Schüssen mussten aus dem Laffetenkasten alle Requisiten entfernt werden, weil sich dessen Deckel bei jedem Schusse öffnete und ein oder der andere Gegenstand herausgeworfen wurde. Nach 43 Schüssen musste das Schießen ganz eingestellt werden, da sich die hohle eiserne Achse bedeutend gebogen hatte.

Man gedachte nun, diese Laffete durch Anwendung der Engelhart'schen Puffervorrichtung [1]) widerstandsfähiger zu machen. Der Puffer war aus Kork hergestellt, die neu eingesetzte schmiedeiserne Laffetenachse massiv und von quadratischem Querschnitt. Die derart geänderte Laffete wog 120^{kg}. Dieselbe entsprach jedoch nur während der ersten Präcisionsserie mit 3·72^{kg} schweren Granaten. Bei Beginn des Ausdauerschießens mit 4·25^{kg} schweren Granaten überschlug sich die Laffete, welchem Übelstande auch nicht ganz abgeholfen werden konnte, als man den Protzstock auf einen Pfosten erhöht lagerte.

Nach dem fünfzigsten Ausdauerschusse wurde mit gesperrten Rädern geschossen, wobei schon nach 2 Schüssen sich Splitter des

[1]) Siehe diese „Mittheilungen" 1876, 4. Heft und 1878, 1. Heft.

Korkes ablösten, ferner nach 25 Schüssen die Achsstengel sich nach vor- und aufwärts bogen. Demzufolge wurde das Schießen brochen und die Laffete in folgender Art wieder hergestellt:

Die Achsstengel wurden verstärkt, hingegen die Achsmitt geschwächt und die Achskammern verlängert; ferner wurde der puffer aus besserem Material, welches man durch 2 Stunden in und Melasse sieden ließ, ersetzt; endlich wurde zur Vergrößerung de lagefläche des Protzstockes an denselben eine Stahlplatte befestig seitlich über die Laffetenwände vorragte.

Diese Laffete zeigte zwar hinreichende Festigkeit, überschlu aber bei jedem Schusse, gleichgiltig ob die Räder gesperrt waren nicht, welchem Übelstande nunmehr durch eine weitere Vorsetzun Schildpfannen vorgebeugt werden sollte. Doch gelang dies nur ins als sich die Laffete nur mehr bei jedem zweiten oder dritten S überschlug.

Bemerkenswert hiebei ist, dass nach der letzten Modificati Laffete die Mittel der Schildpfannen und die Auflagepunkte der und des Protzstockes sich genau in demselben Verhältnisse befanden, der hölzernen Gebirgslaffete, die sich niemals überschlagen hatt Erklärung für das abweichende Verhalten beider Laffeten dürfte zu suchen sein, dass die hölzerne Laffete in den Verbindunge einzelnen Bestandtheile größere Elasticität besitzt, als eine Laffe Blech.

Die weiteren Versuche mit der eisernen Laffete der letzte struction wurden sonach eingestellt; dieselbe hatte im ganzen 150 S ausgehalten.

Um aber die Versuche mit Bremsen bei Gebirgsgeschütze setzen zu können, stellte man die noch brauchbaren Theile de Laffete mit Hinzugabe einer schmiedeisernen hohlen Achse samm nehmern zu einer neuen Laffete zusammen und versah deren welche eiserne Nabenbüchsen hatten, mit der Krupp'schen Brems dieser Bremse, Fig. 4, können sich die auf der Nabe festsit Eisenscheiben $a\,a'$ und $b\,b'$ während des Rücklaufes nur mit Reibung zwischen den gegen die gepressten Holzplatten 1, 2, 3, von der Drehung der Räder unabhängig sind, bewegen. Die wog 130^{kg}.

Auch diese Laffete zeigte sich zu schwach; die Wände beg nach wenigen Schüssen aus. Selbst nachdem an der Bugstelle ein blech eingesetzt worden war, konnten die Wände nicht wide

insbesondere als der Protzstock vor dem Schusse an ein Hindernis gestellt wurde, weshalb die Versuche mit der eisernen Laffete (Gewicht 120 bis 130^{kg}) gänzlich aufgegeben wurden.

Die stahlblecherne Laffete zeigte schon nach 8 Schüssen mit 6^{kg} schweren Granaten an der rechtsseitigen Wand vor der Richtschraubenmutter einen leichten Eindruck. Beim 11. Schusse gewahrte man ein Ausbiegen beider Wände und beim 12. Schusse brach das vorderste Querblech, sowie die rechte Wand, letztere zwischen dem genannten Bleche und der Richtschraubenmutter. Da man diese Schäden einer zu großen Härte des Stahles zuschrieb, wurde eine zweite Laffete aus weicherem Stahlblech erzeugt, deren Wände sich jedoch ebenfalls bald ausbogen. Die Laffete wurde deshalb mit einem zweiten Querbleche versehen, überschlug sich aber dann fast bei jedem Schusse, während die Wände sich nach wenigen Schüssen erneuert ausbogen.

Nach allen diesen Versuchsergebnissen schien die Lösung der Aufgabe zur Schaffung einer widerstandsfähigen und stabilen blechernen Gebirgslaffete von so geringem Gewichte, dass selbe nur von einem Tragthier transportirt werden könne, nicht thunlich. Von den versuchten vier Laffeten aus Schmiedeisen bez. Stahl hatte sich nur die eiserne Laffete mit Engelhart'scher Puffervorrichtung hinreichend widerstandsfähig gezeigt, sich aber fast bei jedem Schusse überschlagen. Da hingegen die hölzerne 8^{cm} Gebirgslaffete mit eisernen Schildpfannenaufsätzen fast 400 Schüsse schadlos ausgehalten hatte, beschloss man, vor Einleitung anderer Versuche mit einer schwereren Gebirgslaffete, zu deren Transport 2 Tragthiere erforderlich wären, 6 hölzerne Laffeten mit eisernen Aufsätzen erzeugen und bei den Festungsartillerie-Regimentern mittelst je 500 Schüssen erproben zu lassen.

Falls diese Laffeten entsprechen würden, sollten dann sämmtliche Gebirgslaffeten ebenso umgestaltet werden. Im Gegenfalle sollte später eine ungefähr 220^{kg} schwere Laffete entworfen und erprobt werden, die zwar den Nachtheil brächte, dass zum Transporte jedes Gebirgsgeschützes ein Tragthier mehr erforderlich würde, welcher Nachtheil aber dadurch aufgewogen wäre, dass bei dieser schweren Laffete die Sorgen wegen einer Überanstrengung derselben durch Annahme der schwereren Ringgranaten mit Kupferführung beseitigt würden. Damit fiele auch die Schranke für die volle Ausnützung der ballistischen Leistungsfähigkeit der proponirten 7·5^{cm} Hinterlad-Gebirgskanone und würded er Geschossertrag, sowie die Treffwahrscheinlichkeit des neuen Gebirgsgeschützes bedeutend erhöht werden.

Die neueste Laffete wog 140^{kg}, wovon 88^{kg} auf die Laffetenwände sammt Achse und 52^{kg} auf die Räder entfielen.

Um die Stabilität der Laffete beim Schusse zu vermehren, wurde die Lagerhöhe etwas kleiner als bei der 220^{kg} schweren stahlblechernen Laffete, ferner die Länge der Wände etwas größer angenommen, als jene dieser, wie auch der provisorischen Laffete.

Da man wegen des geringen Gewichtes der Laffete es nicht als thunlich erachtete, dieselbe mit Rädersperren zu versehen, durch welche die Laffete plötzlich und heftig angestrengt worden wäre, so wählte man als Mittel zur Herabminderung des Rücklaufes die vorerwähnten Hemmstricke, deren Wirkung eine allmälig steigende und, wenngleich geringer als jene einer Bandbremse oder Rädersperre, dennoch eine ausreichende ist.

Die Widerstandsfähigkeit der Pufferlaffete wurde mittelst 800 Schüssen bei Anwendung verschiedener Richtungswinkel und unter Umständen, welche zum Theile dem Ernstfalle entsprachen, erprobt.

Bei 305 Schüssen stand das Gebirgsgeschütz auf einer Bettung aus Panzerplatten, bei 157 Schüssen auf losem, grobem Kieselgestein, bei 225 Schüssen auf natürlichem Boden und bei 20 Schüssen, welche zu einer Präcisionsserie benützt wurden, auf einer hölzernen Bettung. Die auf die Summe von 800 erübrigenden 93 Schüsse wurden unter Verhältnissen abgegeben, welche als Ausnahmen zu bezeichnen sind; so wurden theils Elevationswinkel von 30° und 40° angewendet, wobei entweder der Protzstock eingegraben oder die Räder erhöht gestellt waren; theils Senkungswinkel von 15° und 20° gegeben, wobei im Gegensatze der Protzstock erhöht gelagert oder die Räder vertieft waren; theils wurde der Protzstock an Hindernisse aus Stein, Mauer- oder Holzwerk gestellt; theils endlich wurden Hindernisse hinter die Laffetenräder gelegt. Ungefähr bei der halben Anzahl aller Schüsse waren die Hemmstricke eingelegt und bei 730 Schüssen sind 4·3^{kg} schwere Granaten benützt worden.

Nach dieser gewiss harten Probe zeigte die Laffete, an welcher die Wände und die Achse unversehrt geblieben waren, nur kleine, belanglose Schäden, welche übrigens erst während der als ausnahmsweise bezeichneten Schüsse auftraten; die Laffete erwies sich daher widerstandsfähiger als jede der früher versuchten Blechlaffeten, die 220^{kg} schwere stählerne Laffete inbegriffen, denn auch bei letzterer hatten sich die Wände, obzwar spät, etwas verbogen.

Dagegen besitzt die Pufferlaffete infolge ihres geringen Gewichtes beim Schusse auch weniger Stabilität, als die schwere Laffete; denn

überschlug sich bei 500 Schüssen, welche mit verschiedenen Elevations- und mit Senkungswinkeln bis zu 5° abgegeben wurden, zwar nur einmal, aber bei 125 mit 10° Senkung abgegebenen Schüssen bereits 11mal und noch häufiger bei den Ausnahmsschüssen, besonders bei jenen mit 15° und 20° Senkungswinkel.

Auch wurde beobachtet, dass die Laffete sich seltener überschlug, wenn zur Erreichung größerer Elevations- oder Senkungswinkel, als der Bau der Laffete selbst zulässt, die Räder, und nicht der Protzstock erhöht, beziehungsweise vertieft gestellt worden waren [1]).

Mit eingelegten Hemmstricken beträgt der Rücklauf auf verschiedenen Bodengattungen im Mittel 2·6^{m}; frei spielt das Geschütz bis zu 5^{m} zurück. Diese aus der Beobachtung sehr vieler Schüsse hervorgegangenen Zahlen sind beträchtlich zu nennen, wenn man erwägt, dass Gebirgsgeschütze in Stellungen gebracht werden müssen, wo so große Rückläufe nicht zulässig sind. Für diese Fälle sollen, wie es bei der provisorischen Laffete üblich ist, die Hemmstricke straffer eingelegt werden.

Die Engelhart'sche Vorrichtung entsprach während der Versuche vollkommen; nach Beendigung der letzteren waren die Kautschukpuffer in Form und Abmessungen unverändert. Die Elasticität der Puffer hatte unter der Einwirkung der Schüsse nicht im mindesten gelitten, was sich daraus ergibt, dass die elastische Rückspielung der Laffetenwände zu Ende der Versuche an den Achskammern genau so groß gefunden wurde, als zu Anfang derselben, vorausgesetzt, dass man bei Messung des elastischen Rücklaufes auf jene Unterschiede in der Stoßwirkung des Rohres entsprechend Rücksicht nahm, welche durch die verschiedenen Richtungswinkel bedingt sind.

Diese 7^{cm} Gebirgslaffete, Fig. 5, besteht aus zwei Wänden von

---

[1]) Der Bericht im „*Giornale d'artiglieria e genio*" gibt keine nähere Aufklärung, in welcher Weise diese Stellungen der Laffete herbeigeführt wurden. Ohne jene ist aber eine Erklärung für dieses Verhalten des Geschützes schwierig zu geben, nachdem — in den bezüglichen zusammengehörigen Fällen — durch solche Aufstellungen geometrisch die gegenseitige Lage der Schildzapfenmittel, dann der Auflagepunkte der Räder und des Protzstockes nicht geändert wird.

Da sich Gebirgsgeschütze beim Schusse im Allgemeinen umso leichter überschlagen, je schwieriger dem Protzstocke das Ausweichen wird, so mag die Ursache für jene Erscheinung etwa darin zu suchen sein, dass der versenkte oder erhöhte Protzstock nicht ebenso leicht rückspielen konnte, als der am natürlichen Boden aufliegende Protzstock.

jedoch den gehegten Erwartungen nicht, weshalb die Studien über sc
Laffeten aus Stahlblech beschleunigt wurden.

Wie schon erwähnt, sollte eine solche Laffete ungefähr 220^{kg} w
An derselben sollte ferner zur Herabminderung des Rücklaufes eine
wirkende Bremse nach dem Muster der früher besprochenen Bandb
oder Rädersperre angebracht sein, um die Verwendung der Gebirgsges
selbst auf beschränktestem Raume zu gestatten. Für den Transport
Laffete sollte die Achse sammt den Rädern in einfacher Weise vo
Laffetenwänden getrennt und, sowie die letzteren, auf einem e
Tragthiere fortgebracht werden.

Die Construction und Erprobung von Gebirgslaffeten ohne Spe
räder war somit ausgeschlossen. Über Gebirgslaffeten der letztere
waren von anderer Seite Vorschläge gemacht worden. Danach
Gebirgslaffeten, ähnlich den österreichischen Festungslaffeten, n
zwei aufrechten und zwei Strebewänden sammt Riegeln und Richtma
bestehen. An den unteren Enden der aufrechten Wände sollten
leicht abnehmbare excentrische Rollen angebracht sein, welche w
des Schießens vom Boden abstehen und blos für kleinere Bewegu
Geschütze in der Feuerlinie auf den Boden herabgelassen würde

Mit Hilfe dieser Construction wollte man einerseits den Schw
keiten ausweichen, denen man beim Entwurfe von Räderlaffeten für G
geschütze begegnet, wenn selbe mit ihrem Gewichte die zulässige Bel
e i n e s Tragthieres nicht übersteigen, dabei aber hinreichend widers
fähig und stabil sein sollen, um nicht nur das Schießen mit starken Lad
auf große Entfernungen, sondern auch unter sehr großen Eleva
winkeln auf kleine Entfernungen zu gestatten; anderseits wollte
durch Beseitigung der Räder den Rücklauf des Geschützes in un
größerem Maße einschränken, als dies bei Räderlaffeten über
erreichbar ist. Durch Verlegen des Gewichtes der Räder in jene
Laffetenwände sollte die Laffete die zum Schießen nöthige Sta
erhalten.

So sehr derlei Gebirgslaffeten als Schießgerüste entsprechen m
so ungünstig dürften selbe für den Transport auf Tragthieren ausf
Abgesehen davon, dass das eingespannte Tragthier wegen der kleinen
mehr angestrengt würde, als bei einer Räderlaffete, wird eine aus aufr
und Strebewänden gebaute Laffete auf dem Packsattel kaum
genug gelagert werden können, dass die Stabilität des Packes auf Ge
wegen, wie solche im Kriege oft benützt werden müssen, eine ausreic
bliebe. Bei Gebirgsbatterien gehört das Beziehen von Geschützstell
mit bespannten Geschützen zu den Ausnahmen. Das Tragthie

ches, und nicht als Zugthier, ist für die meisten Fälle das einzige ansportmittel des Gebirgsgeschützes. Wäre aber eine Gebirgsartillerie genüber einer anderen durch die Construction ihrer Laffeten abhalten, mit den aufgepackten Geschützen über schwieriges Terrain nigstens eben so gut fortzukommen, als der Gegner, so würde ihr ne wesentliche Bedingung für ihre Verwendbarkeit fehlen, gerade so, wenn dem ballistisch besten Feldgeschütze die erforderliche Beweghkeit abginge.

Die erste schwere Gebirgslaffete aus Stahlblech wog 216^{kg}. Hievon tfielen 104^{kg} auf die Achse sammt Rädern und 112^{kg} auf die übrige ffete. Die Wände waren 6^{mm} dick und hatten abgebogene Ränder. Die hlerne massive Achse war von gleich großem, quadratischem Querhnitte, als jene des 7^{cm} Feldgeschützes. Die Achslagerdeckel waren um harniere nach vorn umzulegen. An der Laffete wurde anfänglich die ndbremse versucht, später aber durch die Rädersperre ersetzt. Nachäglich erhielt die Laffete auch einen umlegbaren Richthebel, da bei em großen Gewichte das Verschieben des Protzstockes mit der Hand ht mehr leicht und rasch möglich war.

Die Ausdauerversuche mit dieser Laffete sollten aus vier Serien 125 Schuss bestehen, wobei jede Serie in folgender Weise einheilen war:

50 Schuss — wovon 40 mit gebremsten Rädern — auf einer Bettung Panzerplatten;

50 Schuss — wovon 40 mit gebremsten Rädern — auf losem, grobem elgestein; endlich

25 Schuss — wovon 15 mit gebremsten Rädern — auf gewöhlichem, Rücklaufe günstigen Boden. Als Geschoss war hiebei die 4·3^{kg} ere Ringgranate mit Kupferführung des 7^{cm} Feldgeschützes anzuwenum, wenn thunlich, auch beim Gebirgsgeschütze von der Bleiführung Geschosse abgehen zu können [1]).

Der Widerstand per Kilogramm des Laffetengewichtes gegen die erstörung gerichteten lebendigen Kräfte betrug nach der früher anrten Näherungsformel 2·24$^{m.kg}$. Trotz dieses großen Wertes hielt affete außer den eben genannten 500 Schüssen noch ungefähr Schüsse aus, wonach erst die Laffetenwände etwas verbogen wurden.

Anfänglich wollte man auch den großen Raum zwischen den Laffetenen dazu benützen, um einen Laffetenkasten zur Aufnahme der nothigsten Requisiten anzubringen. Doch bald lehrten die Versuche auch

[1]) Die Bleiführung ist mittlerweile definitiv aufgelassen worden. A. d. R.

jedoch den gehegten
Laffeten aus Stahlb

Wie schon er
An derselben sollte
wirkende Bremse
oder Rädersperre
selbst auf beschrä
Laffete sollte di
Laffetenwänden
Tragthiere fort

Die Con
räder war so
waren von
Gebirgslaffet
zwei aufrec
bestehen.
leicht abn
des Schie
Geschütz

M
keiten
geschü
eine
fähig
auf
win
dur
gr
er
L

[illegible] Gebirgslaffete.

[illegible] beim Schusse vor Beginn de
[illegible] den Boden gedrückt
[illegible] ferner erklärlich, das
[illegible] vom Boden zu hebe
[illegible] linken Rade weniger al
[illegible] demzufolge auch das linke Rad
[illegible] auf den Boden, die Bettung
[illegible] heftigere Stöße erfahren wird,
[illegible] und dass diese Gegenstöße für
[illegible] zerstörend ausfallen müssen,

[illegible] müssen beim Schusse die gegen-
[illegible]

Hauptmann Magrinelli.

, so ist es auch erklärlich, dass beim Schusse vor Beginn d
l laufes die linke Seite der Laffete mehr gegen den Boden gedrück
also auch mehr beansprucht wird, als die rechte; ferner erklärlich, da
die übrigen Stoßkräfte, welche die Laffetenträger vom Boden zu hebe
bestrebt sind, dies nur ungleichmäßig — beim linken Rade weniger a
beim rechten — zu bewirken vermögen, demzufolge auch das linke Ra
nach dem ersten Sprunge wieder früher auf den Boden, die Bettung
oder den Rücklaufkeil treffen und hiebei heftigere Stöße erfahren wird
als das nachfolgende rechte Laffetenrad, und dass diese Gegenstöße für
die linke Laffetenwand in höherem Grade zerstörend ausfallen müssen
als für die rechte.

An linkszügigen Geschützen müssen beim Schusse die gegentheiligen Verhältnisse eintreten.

Hauptmann Magrinelli.

NOTIZEN.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Notizen".

Seite

ießversuche der Gusstahlfabrik Friedrich Krupp mit einem 15cm Mörser. . . 1
kleine Universal-Nivellirinstrument von E. Schneider in Währing 13
Charakteristik der Armee Napoleon I. 19
ine Notizen aus der Journal-Literatur: Organisation und Ausrüstung der Positionsartillerie in Schweden-Norwegen. — Der spanische 21cm Stahlbronzemörser. — Das Telephon auf dem Artillerie-Schießplatze. — Leymans Accelerationskanone. — Schießtafeln der 16cm Marinekanonen Nr. 1 und 3, System Hontoria. — Production der Artillerie-Etablissements in Russland und Stand der Bewaffnung der Truppen im Jahre 1879. — Anwendung des elektrischen Lichtes bei der Vertheidigung fester Plätze. — Versuche mit Hotchkiss-Mitrailleusen in Pola. — Revolverkanonen für die deutsche Kriegsmarine. — Neue Methode zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Geschützrohren. — Versuche zur Ermittlung der Treffergruppirung beim Infanterie-Salvenfeuer gegen eine Batterie. — Neue Karten des „*Dépôt de la guerre*" in Paris. — Das „*Comité de défense*" in Frankreich. — Versuche mit Schießwolle und Schießwollpulver in Stowmarket. — Eisenbahn-Velociped für Bahn- und Telegraphenbeamte. — Die schmalste aller Schmalspurbahnen. — Neue englische Geschütze 25
neue niederländische Feldgeschütz. 35
ießversuche in Beverloo. 36
r Blitzableiter. 41
cken aus Cementbeton 44
ienische Öfen zur Verbrennung jeder Art Abfallstoffe. (Hiezu Taf. 8) . . 45
chreibung eines neuconstruirten Sapen-Instrumentes. (Hiezu Taf. 8) . . . 48
oldos Repetirmechanismus. (Hiezu Taf. 8) 49
Bestimmung des Wärmebedarfes für Heizungs- und Ventilationsanlagen . 51
ine Notizen aus der Journal-Literatur: Neue Feldgeschütze in England. — Spanische 15cm Stahlbronzekanone. — Cassirung der Shrapnelzünder mit zwei Satzscheiben (Etagenzünder) in Russland. — Ericsons Torpedo-Apparat. — Sicherungsvorrichtung für Schlagbolzen oder Pillenbolzen in Geschosszündern von O. Schmidt in Berlin. — Spazierstock als Zimmergewehr von Friedolin Müller in Mickhausen (Bayern). — Vorschlag zu einer neuen Heeresordnung in Schweden. — Aus dem schwedischen Budget für 1882. — Projectirte Arbeiten zur Ergänzung der befestigten Stellung von Amsterdam. — Befestigungen von Rom. — Auflassung

der Inspection der fortificatorischen Bauten in Straßburg. — Die Befestigungen von Ingolstadt. — Befestigungen von Königsberg. — Befestigung von Danzig. — Befestigungen in Frankreich. — Schießbaumwollpatronen in Russland. — Befestigungsarbeiten auf dem Mont-Cenis. — Unterirdisches Telegraphennetz in Deutschland. — Befestigungen in Tunis. — Eisenbahnschulen in Russland. — Unterseeisches Telegraphenkabel Triest-Corfu. — Elektrische Erscheinungen in einem Brauhause und auf den egyptischen Pyramiden. — Bautechniker bei den deutschen Gesandtschaften. — Ein hydraulisches Bureau in Ungarn. — Bétoneinwölbung von Wasserbehältern. — Künstliche Blöcke aus Bruchsteinmauerwerk in Santorinmörtel beim Hafenbau in Fiume. — Korksteine. — Lehmsyrupmörtel für feuerfeste Anlagen. — Ventilationsanlagen bei dem Baue des Arlberg-Tunnels. — Häuser aus Baumwolle.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres in den Monaten December 1881 und Jänner 1882 . . . . . .

Probeschießen der Gusstahlfabrik Friedrich Krupp . . . . . .

Einige Notizen aus dem Festungskriege . . . . . .

Transportable Eisenbahn, System Bernuth-Sasse. (Hiezu Taf. 11) . . . . .

Neuerungen an theilbaren Laffeten von Otto Krell. (Hiezu Taf. 12) . . . . .

Submarine Felssprengungen im Kriegshafen zu Pola 1881 . . . . . .

Gefechtsmäßiges Schießen in der Defensive . . . . . .

Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Stand der russischen Batterien. — Verbesserung an der Revolverkanone von Nordenfelt. — Einlader-Hinterladgewehr von F. Mannlicher. — Repetirgewehr von J. Edye, Gardley und J. Deely. — Hinterladgewehr von Alexander Picard. — Magazinsgewehr von William Tarbue. — Masons Revolver. — Neue Organisirung des Mineur-Torpilleurdienstes in Russland. — Die Erzeugung von Compound-Panzerplatten in den Dillinger Hüttenwerken in Deutschland. — Donaucanalbrücke und Winterhafenbrücke bei Wien. — Brücken aus Bessemerstahl. — Der patentirte Rabitz'sche feuersichere Wand- und Deckenputz. — Vorarbeiten für den Bau eines Tunnels zwischen England und Frankreich. — Brücken aus Glas . . . . . .

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1882 . . . . . .

Über die Schießregeln der Feldartillerie der continentalen Hauptmächte. . .

Festungsübungen in Frankreich . . . . . .

Die neuesten Kriegsschiffbauten . . . . . .

Statistische Notizen über Areale und Bevölkerung in Bulgarien . . . . . .

Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Abänderung des §. 195 des deutschen Exercir-Reglements für die Feldartillerie. — Verwendung von comprimirtem Ölgas zur Beleuchtung der Waggons, Dampfschiffe, Bojen etc. — Stahlhärtung mittelst Compression von Clémandot. — Niederländische stahlbronzene 7·5^{cm} Bootskanone. — Das Gewehr System Hebler. — Neuerungen in der Bewaffnung der schweizerischen Infanterie. — Neuere Versuche auf dem Schießplatze zu Carabanchel. — Project der Revision des Reichsbefestigungsgesetzes in Holland. — Neuer Befestigungsplan von Dänemark. — Budgetposten für Befestigungs- und Armirungszwecke in Italien. — Elektrische Beleuchtung der Küsten-

Seite

befestigungen in Russland. — Elektrische Beleuchtung an den französischen Küsten. — Die Verwendung der Brieftauben zur Sicherung der Küstenschiffahrt. — Militärische Beurtheilung des Tunnels unter dem Canal La Manche. — Tunnel unter der Meerenge von Messina. — Die schmalspurige Himalaja-Gebirgsbahn nach Darjeeling. — Calorische Gaslampe von W. C. Muchall. — Temperatursmelder. — Der photographische Revolverapparat zum Studium des Vogelfluges. — Schiffsdistanzmesser. — Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit explosiver Erscheinungen bei Gasen von Berthelot und Vieille. — Einwirkung hoher Drücke auf Metalle in Pulverform. — Benützung Einer Drahtleitung für das gleichzeitige Sprechen mit mehreren Telephons. — Organisirung des Festungstelegraphendienstes in Deutschland. — Das deutsche Eisenbahncorps. — Straßburg; Vollendung der Enceinte. — Neue Bestimmungen über Desinficirung in französischen Militärspitälern. 123

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres in den Monaten März und April 1882 . . 135

Versuche zur Prüfung der Tragfähigkeit eingerammter Piloten und Nachpilotiren mittelst Dynamit. (Hiezu Taf. 22) 137

Bau der Pliva-Brücke bei Jajce durch die Pionier-Abtheilung des 66. Linien-Infanterie-Regiments. (Hiezu Taf. 22) 143

Schießversuche gegen Küstenbatterien und Rückenwehren in Italien 160

Ausdauerversuche mit einem 9^{cm} Stahlbronzerohr in Sevilla 165

Kleine Notizen aus der Journal-Literatur (Hiezu Taf. 23): Prismen-Telemeter des Majors Weldon. — Daten über die schwedische 27^{cm} Kanone. — Daten über die dänische 15^{cm} Haubitze. — Ausrüstung der schwedischen Feld- und Positionsartillerie. — Praktische Regeln für das Schießen mit kleinen Ladungen. — Schweizerische Positionsartillerie. — Verschluss mit Dichtungsvorrichtung für Hinterladgeschütz (Abschlussring) von Georg Quick. — Geschützverschluss von Nordenfelt. — Einführung eines neuen Revolvers in der Schweiz. — Spanischer Percussionszünder M. 1882. — Armirung der portugiesischen Küstenbatterie Bon Lucesso mit 28^{cm} Stahlkanonen. — Gusstahlgeschütze in Russland. — Vom spanischen Schießversuchsfelde in Carabanchel. — Temperatur des Glases der elektrischen Glühlampen. — Der Fadendistanzmesser. — Über die Explosionswelle, von Berthelot. — Anwendung des Phosphorbronzedrahtes zu Telephonleitungen. — Verbesserte Palliser-Geschosse. — Ausrüstung eines englischen Freiwilligen-Regiments mit Nordenfelt-Kanonen. — Zündapparat für Geschütze von W. Palliser. — Aufstellung von zwei fahrenden 90^{mm} Batterien im französischen Marineartillerie-Regiment 167

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1882 176

Schießversuche der Gusstahlfabrik Friedrich Krupp 177

Die Verwendung der Bernier'schen Winde zu Armirungszwecken. (Hiezu Taf. 29) 186

Magazinsgewehre von Russel und Livermore. (Hiezu Taf. 29). 187

Reorganisation der spanischen Artillerie- und Genie-Waffe 189

Untersuchungen über die Anwendung des Quetschapparates zur Bestimmung der Gasspannungen explosiver Substanzen von Sarrau und Vieille . . . 191

Die Bevölkerung von Ost-Rumelien 196

Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Beschießung einer Compound-Panzerplatte aus einem 10zölligen Armstrong-Geschütz. — Versuche mit einem neuen Repetirgewehr in Frankreich. — Französisches Panzergeschossproject. — Neue spanische 8cm Versuchskanone aus Stahl. — Neuere Versuchsgeschütze der nordamerikanischen Artillerie. — Panzerversuche in Russland. — Leistungen des Infanteriegewehres kleinsten Kalibers (System Hebler). — Arbeitsplan der spanischen Artillerie-Werkstätten und -Fabriken 1882. — Schweizerische Versuche mit eisernen Feldbacköfen österreichischen Systems 1
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres in den Monaten Juni und Juli 1882. . 2
Anwendung von Asphaltplatten und des sogenannten Ponti-Cements zur Trockenlegung von Casematen und zur Bildung von Fundaments-Isolirschichten 2
Zur Herstellung von Blitzableitungen. Aus dem Berichte einer englischen Commission von Fachmännern 2
Instructionsprogramm für die Infanterie der Festungsbesatzungen in Frankreich 2
Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Der Marsch einer französischen 90mm Batterie während der ersten Periode des tunesischen Feldzuges 1881. — Manganbronze. — Directe Messung der absoluten Stärke elektrischer Ströme. — Die secundäre Batterie (Accumulator) von Sellon und Volkmann. — Accumulator von Kabath in Paris. — Korksteine (siehe auch Seite 52). — Brückenverschiebung mit dem Kugelsystem Patent Weikum. — Herstellung einer schiffbaren Verbindung von der Donau zur Elbe. — Verbesserung des Brunnenwassers. — Über die zerstörende Einwirkung des Seewassers auf Stahl und Eisen. — Militärische Neuigkeiten aus Portugal. — Tachometer und Tachographen. — Elektrische Beleuchtung eines Seedampfers. — Eisenbahnschwellen aus Glas. — Gotthardbahn (Tunnels, Brücken, Bohrmaschinen). — Neue Organisation der technischen Truppen in den Niederlanden. 3
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1882. 3
Staßenlocomotive zu Militärzwecken. (Hiezu Taf. 35) 3
Über elektrische Kraftübertragung 2
Versuche mit elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung in Lundenburg . 2
Neuere Versuche mit prismatischem Pulver in Deutschland. 2
Veränderungen an den patentirten Krupp'schen Minimalschartenlaffeten von H. Gruson in Buckau-Magdeburg. (Hiezu Taf. 36). 3
Projecte zur Verbesserung der Bewaffnung der englischen Infanterie. (Hiezu Taf. 36) 3
Kleine Notizen aus der Journal-Literatur (Hiezu Taf. 36): Percussionszünder von Anton Kaiser. — Schussfertig transportabler Percussionszünder von Jean Balatschano. — Doppelwirkender Zünder für die schweizerischen Shrapnels. — Einführung eines neuen Cavalleriesäbels in Frankreich. — Beziehungen zwischen der Schussweite und der Präcision der Feuerwaffen. — Neuere Versuche auf dem Schießplatze von Torregarda. — Project einer Fahreinrichtung für die Feldartillerie, von Hauptmann Clavarino. — Flache und Bogenschüsse bei fixer Küstenvertheidigung, mit besonderer Berücksichtigung der Bogenschüsse. — Schweißung von

Seite

Stahl auf Stahl in rothwarmen Zustande. — Elektro-photographische Apparate für unterseeische Telegraphenleitungen. — Schutz der Telephonanlagen gegen Blitz. — Feldpost für das britische Expeditionscorps in Egypten. — Feuersgefahr durch Elektricität. — Trennung der Festungs- und Feldartillerie in Frankreich. — Chemitypie. — Militärische Eisenbahnen in Italien. — Schwedens Heeresbudget pro 1883. — Militärische Neuigkeiten aus Portugal. — Elektrische Transmission 255

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres in den Monaten September und October 1882 265

Die Militärbahn von Molzbah-Sfid (Saida) nach Mescheria 267

Mikroskop für die Untersuchung der Metalle 270

Versuche mit prismatischem Pulver 272

Über das Vorkommen von Metallstaub im Schießpulver 276

Untersuchungen über Strohnitrocellulose 278

Die Hauptergebnisse der in Italien am 31. December 1881 durchgeführten Volkszählung 281

Kleine Notizen aus der Journal-Literatur: Stand der Repetirgewehrfrage in den Vereinigten Staaten Nordamerika's. — Festungsmanöver und Versuch eines concentrischen Feuers aus mehreren Werken in Belfort. — Italien. Neuorganisation der Artillerie. — Zerspringen einer 6zölligen Stahlkanone in England. — Ein Bétongewölbe für schwere Belastung. Über einen neuen Fußboden 282

Sanitätsverhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1882 288

ießversuche der Gußstahl-Fabrik Friedrich Krupp mit einem 15^{cm} Mörser.

Die Gußstahl-Fabrik Friedrich Krupp in Essen hat in den Jahren 9—1881 einen 15^{cm} Feld-, Belagerungs- und Festungs-Mörser experimentirt.

Wir sind in der Lage, auf Grund eines Original-Rapportes des Etasements unseren Lesern die interessantesten Daten dieser Versuche mitlen zu können.

Über die Einrichtung des Geschützes und der Munition enthält der vorende Rapport keine Angaben; wir müssen uns daher auf die Wiedergabe Versuchsergebnisse beschränken.

Die Versuche begannen im Jahre 1879 (7. August) mit einem Schießen öhlicher 2·8 Kaliber langer Granaten zur Erprobung der Treffigkeit.

Die mittleren Ergebnisse dieser Versuche, deren letzter am 6. Mai 1881 tfand, sind, nach den Pulverladungen geordnet, in der nachfolgenden elle *A* enthalten.

Zwei Versuche mit 3½ Kaliber langen stählernen Zünderınaten zur Erprobung der Treffähigkeit lieferten, und zwar der erste, am Juni 1881 stattgefundene, bei welchem fünf Schüsse abgegeben wurden, ende Resultate: Geschossgewicht 32^{kg}. Ladung und Pulversorte: 0·95^{kg} grobiges Pulver. Elevation: Beim ersten Schuss 28½°, bei den übrigen vier ıssen 30½°. Seitenverschiebung links: 1. Schuss 50 Strich, 2. Schuss Strich, 3—5. Schuss 40 Strich.

lerer Treffpunkt	1930·5^{m}
fernung nach rechts	8·05^{m}
itenstreuung	19·5^{m}
genstreuung	55^{m}
llere Seitenabweichung	3·95^{m}
llere Längenabweichung	17·75^{m}

Am 18. Juni 1881 wurden 10 Schüsse gegeben, und zwar: 1—5 mit ^{kg}, 6—10 mit 1·0^{kg} grobkörnigem Pulver, alle unter 35° Elevation.

		Schuss Nr. 1—5	Nr. 6—10
Mittlerer Treffpunkt	Entfernung	3396·2^{m}	2184·2^{m}
	nach links	140·0^{m}	75·2^{m}
Breitenstreuung		7^{m}	4·4^{m}
Längenstreuung		46^{m}	78^{m}
Mittlere	Seitenabweichung	2·4^{m}	1·4^{m}
	Längenabweichung	14·2^{m}	23^{m}
50% Treffer erfordern	Ziellänge	24·0^{m}	38·9^{m}
	Zielbreite	4·1^{m}	2·4^{m}

Die mittleren Resultate der im Jahre 1881 mit dem genannten Geschütze vorgenommenen Geschwindigkeits-Messungen enthält die nachstehende Tabelle *B*.

Zur Feststellung des richtigen Functionirens der Percussionszünder wurden 20 Schüsse mit gewöhnlichen Granaten und den Ladungen 0·2, 0·3 und 0·4^{kg}, unter den Elevationen von 15, 20, 30 und 40° abgegeben.

Bei allen Schüssen functionirten die Percussionszünder rechtzeitig.

Am 6. Mai 1881 fanden Schieß-Versuche mit geladenen Granaten und Shrapnels statt.

Es wurde ein horizontales Ziel von 30^{m} Breite und Tiefe auf 1366^{m} Entfernung mit Shrapnels beschossen. Die Resultate sind in der nachstehenden Tabelle *C* enthalten. Die Schusszahl war an diesem Tage zu klein, um durch allmälige Correctur Intervall und Sprenghöhe in ein richtiges Verhältnis zu bringen. Bei dem mittleren Einfallswinkel der Geschosse von etwa 17° fiel der mittlere Treffpunkt der Garben zu weit hinter das Ziel: dadurch ist die Anzahl der Treffer verhältnismäßig gering ausgefallen. Bei wachsender Trefferzahl war wegen der zum Theile sehr kleinen Einfallswinkel der Füllkugeln gegen das horizontale Ziel von 5—29° die Zahl der matten Treffer erklärlicherweise beträchtlich. Die matten Treffer hatten immerhin in den 20^{mm} starken Brettern tiefe Streifen von 100—200^{mm} Länge gerissen, waren also stark genug, Mannschaften kampfunfähig zu machen.

Bei der Fortsetzung der Versuche am 10. Mai 1881 wehte ein stürmischer Wind von 13·8—9·5^{m} Geschwindigkeit per Secunde, in der Schussrichtung dem Geschoss entgegen. Gegen Ende des Versuches mäßigte sich seine Stärke auf 8·4—6·3^{m}. Dieser ungünstige Umstand ist bei Beurtheilung der Treffähigkeit in Betracht zu ziehen.

Der Versuch begann mit dem Beschießen einer schräg zur Schussrichtung auf 1980^{m} Entfernung liegenden Batterie mit 4 Geschützen. Die Geschützladung betrug 1·0^{kg}. Die gußeisernen Granaten waren geladen, und durchschnittlich 31·5^{kg} schwer. Die Percussionszünder functionirten sämmtlich rechtzeitig.

Hierauf folgten 5 Schüsse mit 40° Elevation und maximaler Ladung von 1·5^{kg} gegen die freie Ebene. Die mittlere Schussweite betrug 3393^{m}. Die von den krepirenden Geschossen erzeugten Trichter waren hiebei nicht größer, als bei dem vorhergehenden Schießen und den folgenden Schüssen mit 0·7^{kg}, nämlich durchschnittlich 1·50^{m} breit und 0·65^{m} tief.

Die Schüsse mit der letzteren Ladung von 0·7^{kg} und mit geladenen gußeisernen Granaten wurden unter 32 und 31° Elevation auf 1346^{m} Ent-

gegen die oben erwähnte Batterie abgegeben. In der Batterie waren
n Bedienungsmannschafts-Scheiben noch 2 Scheiben von 1·8^{m} Höhe
lt worden, davon die eine am Fuße der Böschung der deckenden
ır, die andere dicht hinter den Laffeten.

e Resultate dieser Versuche sind in der Tabelle *D* enthalten. Die
Virkung hatte danach Schuss 21, der das linke Rad des zweiten
es unten traf.

folgte hierauf das Beschießen derselben Batterie mit 4 Shrapnels
6^{m} Entfernung. Die Resultate der letzten 3 Schüsse zeigt Tabelle *E*.

e zweite Fortsetzung der Versuche fand am 12. Mai statt. Es sollte
hschlagskraft der Füllkugeln der 15^{cm} Mörser-Shrapnels bei kleinen
geschwindigkeiten ermittelt werden. Diese Kugeln haben 17^{mm} Durch-
26^{g} Gewicht. Die am Geschossboden befindliche Sprengladung beträgt
Zu diesem Zwecke wurde mit 0·6^{kg} Ladung auf 700^{m} Entfernung
,° Elevation gegen 5 senkrechte Scheiben von 30^{m} Länge und 2·7^{m}
e in Abständen von 20^{m} hintereinander standen, geschossen.

e Resultate sind in Tabelle *F* enthalten.

e Durchschlagskraft der Füllkugeln ist danach vollkommen ausreichend,
ch die Zahl der matten Treffer hier infolge des zum Theil sehr
Fallwinkels gegen die verticalen Wände verhältnismäßig bedeutend
r große Fallwinkel war auch Ursache, dass eine Menge Kugeln
den Wänden für die Wirkung gegen das Ziel verloren ging.

i dem Versuche vom 25. Mai wurde zur Prüfung der Haltbarkeit
lernen Shrapnels, deren Kugeln im Geschoss lose lagen, auf 1700^{m}
ng gegen das Shrapnelziel geschossen. Die Ladung betrug 1·5^{kg} grob-
Pulvers. Die Shrapnels wogen 30·25—30·95^{kg} und hatten eine
von 470—477 Kugeln von 17^{mm} Durchmesser, 26^{g} Gewicht.

e Resultate des Versuchs sind in Tabelle *G* enthalten.

e vierte Fortsetzung der Versuche am 14. Juni galt dem Schießen
e Batterie auf 1900^{m} Entfernung. Es wurden 2 gußeiserne ungeladene,
erne geladene und 5 stählerne geladene Granaten geschossen. Die
hatten 2·1—2·3^{kg} Sprengladung und 31·6—32^{kg} Gewicht, die letzteren
,^{kg} Sprengladung und 32—32·9^{kg} Gewicht. Die Geschützladung betrug
robkörnigen Pulvers. Die Percussionszünder functionirten gut.

e Resultate sind in Tabelle *G* enthalten. Die Sprengwirkung der
n Granaten war mindestens doppelt so groß als die der gußeisernen
.

n 30. August wurden die Versuche geschlossen. Der letzte Versuch
aterial zur Aufstellung der Shrapnel-Schusstafel liefern; es wurde
mit verschiedenen Elevationen und Ladungen geschossen.

as Resultat der Beobachtungen ist in Tabelle *H* enthalten.

e verwendeten Zünder waren doppeltwirkende Etagenzünder, also
tig Percussions- und Zeitzünder. In Ruhe abgebrannt, hatten dieselben
nden maximale Brennzeit ergeben. Der Zeitzünder functionirte nur
Ladung regelmäßig, bei 0·6 und 0·5^{kg} unregelmäßig, bei 0·4^{kg}
nicht mehr.

B. Tabelle der Geschwindigkeits-Messungen.

Datum	Anzahl der Schüsse	Geschützladung		Geschoss-		Geschwindigkeit des Geschosses auf ...m von der Mündung im Mittel	Geschwindigkeit des Geschosses auf ...m von der Mündung im Mittel
		Pulversorte	Gewicht	Art	Gewicht		
			Kg.		Kg.	Meter	
29. April 1881	5	Grobkörniges Pulver	1·5	Gewöhnliche Granate	31·5	auf 25m 202·2	auf 789m 193·6
	1		1·5			auf 20m 203·3	auf 589m —
	2		1·4			194·0	187·1
	3		1·3			181·8	177·8
	2		1·2			175·4	169·0
	4		1·1			164·9	156·8
	6		1·0			155·4	149·2
	3		0·9			auf 17·5m 145·1	auf 391·5m 143·6
	3		0·8			133·4	134·3
	2		0·4			auf 15m 86·5	—
	1		0·5			92·7	
6. Mai 1881	5		1·5			auf 25m 199·7	auf 989m 188·7

Bemerkungen zum Schießen am 29. April.

Abstand der ersten Drahtscheibe von der Geschützmündung 15/10m, resp. 779/384 und 579m. Abstand beider Drahtscheiben von einander 20, 15 und 10m.

Schuss Nr. 1—5. Wetter: klar, Windrichtung SSW., Windgeschwindigkeit 5·0m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 767·4mm, Thermometerstand + 8° C., Hygrometer 60%, Gewicht eines Kubikmeters Luft 1·268kg.

Schuss Nr. 6—23. Wetter: bewölkt und Regen, Windrichtung SSW., Windgeschwindigkeit 6·0m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 767·0mm, Thermometerstand 9° C., Hygrometer 64%, Gewicht eines Kubikmeters Luft 1·263kg.

Schuss Nr. 24—32. Wetter: feiner Regen, Windrichtung S., Windgeschwindigkeit 6·5m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 766·5mm, Thermometerstand + 6·7° C., Hygrometer 90%, Gewicht eines Kubikmeters Luft 1·272kg.

Bemerkungen zum Schießen am 6. Mai.

Abstand der ersten Drahtscheibe von der Geschützmündung 15. resp. 979m. Abstand beider Drahtscheiben von einander 20m.

Schuss Nr. 1. Wetter stark bewölkt, Windrichtung WSW., Windgeschwindigkeit 5·7m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 768·6mm, Thermometerstand + 12·3° C., Hygrometer 73%, Gewicht eines Cubikmeters Luft 1·217kg.

Schuss Nr. 2—5. Wetter: leicht bewölkt, Windrichtung WSW., Windgeschwindigkeit 9·3m per Secunde im Durchschnitt, Barometerstand 761·0mm, Hygrometer 69%, Gewicht eines Kubikmeters Luft 1·23kg.

Tabelle der Treffresultate mit geladenen stählernen Shrapnels[1]).

Schusses	Ladung und Pulversorte	Entfernung	Elevation	Seitenverschiebung	Tempirung	Intervall	Sprenghöhe	Scheiben-Nummer	Summa der Treffer scharf	Summa der Treffer matt	Summa der Treffer	Summa der Rotten	Summa der Treffer scharf	Summa der Treffer matt	Summa der Treffer im Ganzen	Summa der Rotten
	Kilogr.	M.	Gr.	Grad u. Min.	Sec.	Meter										
1	Grobk. Pulver 1·0	1366	16½	2° 18′	9	110	100	I	3	1	4	4	14	2	16	13
								II	2	—	2	1				
								III	9	1	10	8				
2	„	„	16	„	9·4	90	80	I	11	—	11	11	41	3	44	37
								II	10	—	10	9				
								III	20	3	23	17				
3	„	„	16	„	10	15	20	I	1	—	10	1	12	3	15	13
								II	3	1	4	4				
								III	8	2	1	8				
4	„	„	15	2° 52′	9·4	65	20	I	38	11	49	30	83	33	116	74
								II	20	12	32	24				
								III	25	10	35	20				
5	„	„	15	„	10	5	0	I	3	9	12	5	5	17	22	15
								II	—	5	5	5				
								III	2	3	5	5				
6	0·9	„	19	3° 26′	10	90	80	I	17	—	17	14	38	9	47	39
								II	11	1	12	10				
								III	10	8	18	15				

Anmerkung: I von 0—10m, II von 10—20m, III von 20—30m.

[1]) Gewicht der geladenen Shrapnels 31·5—31·7kg. Gewicht der Sprengladung 0·350—0·355kg.

D. Tabelle der Treffresultate.

Laufende Nummer	Ladung und Pulversorte	Art des Geschosses	Elevation	Seitenverschiebung des Aufsatzes links	Weite des ersten Aufschlages	Seitenabweichung nach links	Seitenabweichung nach rechts	Windrichtung und Geschwindigkeit	Art des Zieles
			Grad	Strich	Meter	Meter		Meter per Secunde	
								NNO.	
1		Ungeladene Granaten	32	40	2017		16·0		
2	1·0		31	40	2045		28·5		Eine unter 45° nach links gegen die Schusslinie gerichtete Batterie, deren rechter Schulterpunkt auf 1980m lag.
3	Grobk.		29	50	1977	16·3			
4	Pulver	Geladene	29½	40	2005	3·5		9·6—13·8m	
5		Granaten	„	40	2016	4·2			
6			„	30	2009		7·0		
7			29¼	30	1989		11·8		
8			29½	30	2000		23·3		
9			40	100	3433	119			
10	1·5		„	„	3406	116			
11	Grobk.	Geladene	„	„	3369	93		9·5m	Freie Ebene.
12	Pulver	Granaten	„	„	3382	107			
13			„	„	3376	110			
14		Ungeladene	38½	40	1424		43·0		
15		Granaten	34	60	1386		6·5		
16			32	„	1369	1·0			
17	0·8		31	60	1369		10·5		Eine unter 45° nach links gegen die Schusslinie gerichtete Batterie, deren rechter Schulterpunkt auf 1546m lag.
18	Grobk.		„	„	1360		11·5		
19	Pulver	Geladene	„	65	1359		8·7	6·3—8·4m	
20		Granaten	„	70	1370	2·5			
21			„	„	1357	0	0		
22			„	„	1322		3·5		
23			„	„	1346		13·0		
								SSW.	

Gewicht der blind und scharf geladenen Geschosse 31·5 und 31·6kg bis 32·1kg.

Wirkung.

Nr. 1. Eindringungstiefe 1·65m.

„ 2. Trichter 1·50m lang, 1·40m breit, 0·65m tief. 5 Sprengstücke 2—8m vorwärts.

„ 3. „ 2·0m „ 1·50m „ 0·70m „ 3 „ circa 4m vorwärts.

„ 4. „ 2·0m „ 1·70m „ 0·64m „ 2 „ 1 auf III. Bettung circa 10m.

„ 5. „ 1·90m „ 1·50m „ 0·65m „ 3 „ 1—11m vorwärts und seitwärts.

„ 6. In den Batteriehof. Trichter 2·0m lang, 1·50m breit, 0·74m tief. 4 Sprengstücke in die Batterie. Bodenstück 6m entfernt auf Bettung IV.
Auf die Brustwehrkrone. Trichter 1·80m lang, 1·40m breit, 0·68m tief. 3 Sprengstücke auf die Krone 2—6m vorwärts und seitwärts. 2 Sprengstücke in die Batterie und auf Bettung. Trichter 1·80m lang, 1·40m breit, 0·68m tief. 6 Sprengstücke 2—10m vorwärts und seitwärts geschleudert.

ad 14. Eindringungstiefe 1·55m.

„ 15. „ 1·60m.

„ 16. Batteriehof (Ende desselben). Trichter 2·0m lang, 1·6m breit, 0·89m tief. 3 Sprengstücke 5—9m vorwärts, 6 Sprengstücke 1—14m rückwärts in die Batterie, III. und IV. Bettung.

„ 17. In die Batterie. Trichter 2·0m lang, 2.0m breit, 0·85m tief, 1 Sprengstück 60m, 1 Stück 30m, 4 Stücke 1·5—3m, 2 Stücke 4—5m, 3 Stücke 3—4m seitwärts. 2 Mannschaften völlig zertrümmert. Bodenring des Rohres abgerissen (kampfunfähig). Bettung beschädigt, desgl. Sicherheitsstand.

„ 18. Brustwehrkrone. Trichter 2·4m lang, 2·1m breit, 0.80m tief. 3 Sprengstücke 2—4m nach vorwärts.

„ 19. Brustwehrkrone. Trichter 2·4m lang, 2·1m breit, 0·90m tief. 2 Sprengstücke durchschlugen die vordere Mannschaftsscheibe.

„ 20. Trichter 1·70m lang, 1·50m breit, 0·70m tief. 4 Sprengstücke auf 1—5m vorwärts und seitwärts.

„ 21. In die Batterie. Am II. Geschütz Richtnummer und 2 Bedienungsmannschaften ganz zertrümmert, linkes Rad zerschossen, Radreifen zerschlagen, Bettung beschädigt, das Rohr durch Sprengstücke getroffen. Vordere und hintere Mannschaftsscheibe auf circa 6m Länge theils zertrümmert, theils durch Sprengstücke durchgeschlagen. Sicherheitsstand getroffen. Am III. Geschütz 1 Mann ganz zertrümmert, 2 Mann getroffen. Vordere Mannschaftsscheibe durch Sprengstücke getroffen und zersplittert.

„ 22. Trichter 1.8m lang, 1·5m breit, 0·70m tief. 2 Sprengstücke bis 2m, 2 Stücke bis 5m seitlich. 4 Stücke 25—35m in die Batterie geflogen.

„ 23. Trichter 1·9m lang, 1·4m breit. 0·70m tief. 1 Sprengstück bis 5m vorwärts, 4 Stücke auf die Krone und in die vordere Mannschaftsscheibe geflogen.

Nummer des Schusses	Ladung und Pulversorte	Entfernung	Elevation	Seitenverschiebung	Tempirung	Intervall	Sprenghöhe	Scheibentreffer								Treffer außerhalb der Scheiben									Summa			
								vordere Scheibe				hintere Scheibe				Geschütz			Mannschaften			Bettung			der Treffer			
	Kilogramm	Meter	Grade	Grade u. Min.	Sec.	Meter		scharf	matt	Summa der Treffer	Summa der Rotten	scharf	matt	Summa der Treffer	Summa der Rotten	scharf	matt	Summa der Treffer	scharf	matt	Summa der Treffer	scharf	matt	Summa der Treffer	scharf	matt	der Treffer im Ganzen	der Rotten
2	Grobkörniges Pulver 1·0	1346	15¼	2° 18′	9·6	55	14	6	—	6	6	12	3	15	12	1	1	2	5	1	6	—	—	—	24	5	29	18
3	„	„	„	„	„	58	13	5	4	9	6	12	4	16	10	2	—	2	5	1	6	—	1	1	24	10	34	16
4	„	„	15	„	„	52	12	6	1	7	7	8	2	10	8	3	3	6	—	1	1	—	—	—	17	7	24	15

Schuss Nr. 1. Die Räder zweier Geschütze sind getroffen. — Die Mannschaftstreffer beziehen sich auf Mannschaften des II. bis IV. Geschützes.
„ „ 2. Die Mannschaften aller Geschütze sind getroffen. — 1 Treibspiegel hat die Mündung des IV. Geschützes beschädigt. — 1 Treffer das Rohr desselben getroffen.
Schuss Nr. 3. Treffer sind am II., III. und IV. Geschütze. — 2 Räder, 1 Rohr scharf; 1 Rad, 2 Rohre matt.

Notizen.

F. Tabelle der Treffresultate mit Shrapnels.

Datum	Nummer des Schusses	Aufsatz	Seitenverschiebung links	Tempirung	Intervall	Sprenghöhe	Scheiben-Nummer	0 bis 0·9		0·9 bis 1·8		1·8 bis 2·7		Summa der Treffer		Summa der Rotten	Ausdehnung der Rotten	Summa der Treffer			
								scharf	matt	scharf	matt	scharf	matt	scharf	matt			scharf	matt	der Treffer im Ganzen	
		Grad	Strich	Sec.	Meter																
12. Mai	1	15	20	3·2	50	15	I	8	1	4	—	9	—	21	1	16	40				
							II	13	—	5	—	13	—	31	—	24	49				
							III	8	1	6	1	8	2	22	4	24	44	111	12	123	
							IV	6	—	11	2	9	—	26	2	19	46				
							V	6	2	1	3	4	—	11	5	13	44				
	2	14³/₄	„	3·2	68	16	I	15	5	14	2	10	3	39	10	28	45				
							II	7	5	13	6	11	1	31	12	32	44				
							III	2	4	9	3	2	5	13	12	21	49	104	46	150	
							IV	6	5	6	5	3	1	15	11	19	43				
							V	3	1	1	—	2	—	6	1	7	35				
	3	„	„	3·3	31	11	I	9	1	10	—	7	—	26	1	21	35				
							II	8	1	18	2	19	—	45	3	29	41				
							III	12	5	16	5	14	1	42	11	32	50	146	31	177	
							IV	8	3	8	6	7	—	23	9	20	46				
							V	3	5	1	—	6	2	10	7	11	44				
25. Mai	1	11½	10	50	2	0	im Aufschlage (1698m, 9·6m links) krepirt. 3 Rotten der I. Wand zertrümmert											.	.	.	
	2	„	10	47	95	13	I	12	1	11	2	4	5	27	8	25	44				
							II	10	3	9	7	12	—	31	10	30	45				
							III	7	—	6	3	5	4	18	7	21	45	95	32	127	
							IV	6	1	2	2	3	2	11	5	14	42				
							V	3	1	4	1	1	—	8	2	10	36				
	3	„	5	48	25	10	I	16	1	37	—	48	—	101	1	22	25				
							II	34	6	37	7	27	7	98	20	34	41				
							III	28	6	20	8	21	5	69	19	35	41	340	66	406	
							IV	26	5	18	10	7	—	51	15	36	48				
							V	10	2	5	5	6	4	21	11	21	36				
	4	„	5	48	90	11	I	20	1	14	4	22	4	56	9	39	49				
							II	14	2	14	8	3	3	31	13	33	44				
							III	3	3	8	1	10	4	21	8	20	50	129	47	176	
							IV	9	3	4	4	6	4	19	11	25	41				
							V	1	2	1	2	—	2	2	6	8	43				
	5	„	5	48	55	9	I	19	7	19	8	28	5	66	20	35	47				
							II	14	2	16	8	22	1	52	11	35	48				
							III	11	5	19	4	16	3	46	12	35	50	207	59	266	
							IV	12	2	10	3	5	3	27	8	27	46				
							V	6	2	5	4	5	2	16	8	18	36				

Bemerkungen zum Schießen am 12. Mai 1881.

Entfernung der ersten Scheibe von der Geschützmündung 700m. — Geladene Shrap… im Gewichte von 31·5—31·7kg mit 0·350—0·355kg Sprengladung. — Ladung: 0·6kg grobkörn… Pulver. — Füllung: 450—480 Kugeln von 17mm Durchmesser und 26g Gewicht. — Gegen 5 Schei… von 30m Länge und 2·7m Höhe, mit einem Abstande von 20m von einander. — Jede Scheibe in 50 Rotten von 0·6m Breite getheilt.

Bemerkungen zum Schießen am 25. Mai 1881.

Entfernung der ersten Scheibe von der Geschützmündung 1700m. — Geladene Shrap… im Gewichte von 30·25—30·95kg mit 0·350—0·355kg Sprengladung. — Ladung: 1·5kg grobkörn… Pulver. — Füllung: 470—477 Kugeln von 17mm Durchmesser und 26g Gewicht. — Die Ku… lagen lose ohne Zwischeneinguß.

G. Beschießen einer Batterie auf 1900m Entfernung.

Nummer des Schusses	Art des Geschosses	Aufsatz	Seitenverschiebung links	Aufschlag	Seitenabweichung links	Seitenabweichung rechts	Wirkung am Ziele
		Grad	Strich	Meter			
1	Blind geladene gußeiserne Granate	30	30	1938	—	45·5	Probeschuss.
2		29	50	1920	—	11·5	Probeschuss, Bettung des IV. Geschützes und die dahinter aufgestellte Scheibe theilweise zertrümmert.
3	Scharf geladen	28½	56	1922	6·8	—	Der ausgeworfene Trichter: 2m lang, 1·3m breit, 0·45m tief, 4 Sprengstücke bis auf 5m um den Trichter verstreut.
4	„	„	50	1901	—	8·0	Der ausgeworfene Trichter: 2·5m lang, 1·3m breit, 0·45m tief, unterer Rand der äußeren Brustwehrböschung getroffen, alle Sprengstücke im Brustwehrkörper.
5	Scharf geladene stählerne Zünder-Granate	„	„	1852	27·1	—	Der ausgeworfene Trichter: 2·8m lang, 2·5m breit, 0·80m tief, Sprengstücke auch rückwärts bis auf 60m herausgeschleudert.
6		30½	37	1911	—	8·0	Der ausgeworfene Trichter: 3·0m lang, 3·2m breit, 1·10m tief, deckende Crete getroffen, eventuell dort, wo die Brustwehr mit einer Traverse oder einem Unterkunftsraum zusammenstoßen würde. 4 Schanzkörbe total zertrümmert, einige Sprengstücke in die Batterie.
7	„	„	40	1918	—	15·5	Die deckende Crete gestreift, hiebei 1 Schanzkorb und 2 Mannschaftsscheiben total, die Bettung theilweise zertrümmert, Sprengstücke seitwärts bis 50m und rückwärts bis 30m.
8	„	„	„	1927	—	8·4	Der ausgeworfene Trichter: 2·8m lang, 3m breit, 0·8m tief, einige Sprengstücke vorwärts und seitwärts, der Geschossboden 30m rückwärts.
9	„	„	„	1965	0	0	Der ausgeworfene Trichter: 2·6m lang, 2m breit, 0·60m tief, Sprengstücke bis auf 30m vorwärts geschleudert.

Geladene gußeiserne Granaten, Sprengladung: 2·1—2·3kg, Geschossgewicht: 31·6—32·0kg.
„ stählerne Zünder-Granaten, Sprengladung. 5·2—5·6kg, Geschossgewicht: 32·0kg.

H. Schusstafel-Versuch mit geladenen stählernen Shrapnels.

Nummer des Schusses	Ladung	Elevation	Temperirung	Sprengpunkt		Beobachtete Flugzeit
				Entfernung	Sprenghöhe	
	Kilogramm	Grad	Secunden	Meter		Secunden
1			23·0	3020	hoch	23·5
2			26·0	3362	0	26·0
3	1·5	40	25·6	3180	hoch	24·0
4			„	3320	50	25·7
5			„	3300	50	25·0
6			13·0	1640	0	13·2
7			12·0	1590	30	—
8	0·9	25	„	1635	0	13·4
9			„	1625	7	13·6
10			„	1565	35	12·9
11			19·0	3020	0	18·5
12			18·0	2940	30	17·8 und 17·7
13	1·5	25	„	2920	30	17·8 „ 17·5
14			„	2970	10	17·8 „ 17·5
15			„	2910	40	17·8 „ 17·3
16			18·0	1880	45	19·0
17			„	1820	100	18·2
18	0·9	40	19·0	1915	25	19·5
19			„	1975	0	—
20			„	1945	3	—
21			21·0	2570	hoch	21·7
22			22·0	2620	„	22·1
23	1·2	40	23·0	2700	2	22·9
24			„	2690	10	23·0
25			„	2720	3	22·8
26			12·0	1220	1	—
27			11·0	970	hoch	11·2
28	0·6	40	11·5	970	„	12·4
29			12·0	1020	„	12·4
30			13·0	1020	60	13·0
31			16·0	2252	0	15·8
32			15·0	2170	40	15·0 und 14·8
33	1·2	25	15·0	2262	0	15·5
34			15·0	2235	12	15·2
35			„	2180	30	15·0 und 14·5
36			12·0	806	0	12·2
37	0·4	40	11·0	794	0	12·5
38			10·0	786	0	12·4
39			8·0	806	0	12·4
40	0·5	40	10·0	870	hoch	10·7

Anmerkungen: Gewicht der Shrapnels ohne Ausguß = 31·0—31·1^{kg}, mit Ausguß 32·0—32·1^{kg}. Sprengladung = 340^{g} Gewehrpulver, plus 12—15 Pulverhohlcylinder in der centralen Röhre. — Ladung: grobkörniges Pulver. — Beobachtungen der Flugzeiten von der Bettung aus und am Ziel. — 1^{kbm} Luft wog 1·131^{kg}.

Das kleine Universal-Nivellirinstrument von E. S. Schneider.

Die praktischen Erfahrungen, welche bei der vielfachen Verwendung chnischen Truppen in Bosnien und in der Hercegovina seit 1878 ien wurden, ließen es als eine dringende Nothwendigkeit erscheinen, enie-Compagnie mit einem kleinen, und doch sehr leistungsfähigen sal-Nivellirinstrument zu versehen, um sie in den Stand zu setzen, die bei n- und Eisenbahnanlagen, bei großen Lagerbauten, Fluss-Regulirungen, ehnten Positionsbefestigungen etc. unvermeidlichen Nivellirungs- und aufnahmen mit einer, Zwecke angemessenen nden Exactheit rasch ren zu können. Das echaniker E. S. Schnei- n Währing bei Wien ührte, im Nachfolgenden iebene, kleine Universal- rinstrument wird, wie rsuche lehrten, diesem nach allen vorhin an- eten Richtungen prak- Verwendung ent- en.

Fig. 1

Das Instrument ist im einen ähnlich den nbach'schen Nivellir- menten mit Vertical- gebaut. Es ist daher, iese, zur Ausführung räcisions-Nivellements, vermöge seiner Ein- ng zum Messen directer zen, von Horizontal- Verticalwinkeln zur etrischen Terrainauf- geeignet. Es besteht ei Haupttheilen:

A. dem Unterbau, wel- ie nöthigen Einrichtun- r Horizontalstellung des ntalkreises und zur Be- ng des Instrumentes auf tativ besitzt;

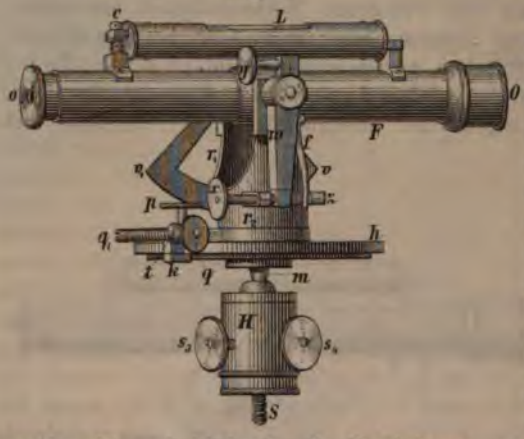
B. dem Oberbau mit dem Horizontalkreis, der Alhydade und den Stützen s Fernrohr;

C. dem Fernrohr mit der großen Nivellirlibelle und dem Verticalbogen.

A. **Der Unterbau.**

Derselbe besteht aus der Hülse *H* Fig. 1, mit den Stellschrauben s_1, s_2, Letztere wirken auf einen, im Innern der Hülse *H* befindlichen prismatis Metallstab, dessen oberes E kugelförmig gestaltet ist kugelgelenksartig zwischer Nussplatte *u* und die Bodenplatte der Hülse *H* gezwängt ist. Der von Kugel *e* ausgehende Ansa ist in die Achse der P des Horizontalkreises e schraubt, wodurch die bindung des Oberbaues dem Unterbau bewerkst wird. Die untere Bodenp der Hülse *H* trägt in Mitte die Schraube *S*, F welche in die Schraubenm in der Kopfplatte des St geschraubt und hiedurch die Vereinigung von Instrument und Stativ gestellt wird.

Fig. 2.



B. **Der Oberbau.**

Die Platte des Horizontalkreises ist auf eine breite Achse u_1 fix a steckt. Unten sind in diese Achse die Gewinde eingeschnitten, in welche Ansatz *m* des Unterbaues eingeschraubt wird; oben ist auf derselben Alhydade *l* drehbar befestigt. Der Horizontalkreis hat 10^{cm} Durchmesser; Silberstreifen längs seines Umfanges ist in einfache Grade getheilt, mit des Nonius *d* können noch 10 Minuten abgelesen und 5 Minuten geschätzt we

Die Alhydade hat zwei horizontale Arme. Auf dem einen ders ist das Noniusplättchen mit zwei Schräubchen d_1 d_2 befestigt; das über Horizontalkreis etwas vorragende Ende des zweiten Armes steht bei q_1 dem Ende der Mikrometerschraube $q_1 q$ und mittelbar durch deren Mut auch mit der Klammvorrichtung *k* in Verbindung. Durch die Klemmschrau kann die Klemmvorrichtung an einer beliebigen Stelle des Horizontalkr geklemmt und somit auch die Alhydade in ihrer Stellung festgehalten we In ein kleines, außen ringförmiges, auf den oberen Klemmbacken befest Kugellager ist die mit einem ränderirten Kopfe versehene Mutter *t* der M meterschraube eingesetzt. Zwischen diesem Lager und dem Befestigungspunk ist auf die Mikrometerschraube eine Spiralfeder gewunden, welche einen t Gang der letzteren verhütet; sie drückt rechts auf das kleine Kugell links auf den Arm der Alhydade. Nach Klemmung der Klemmvorrichtu kann mittelst der Mikrometerschraube $q q_1$ (durch Drehung der Mutter *t*) Alhydade eine Feinbewegung im horizontalen Sinne ertheilt werden.

Auf die Mittelplatte der Alhydade ist eine gleich große Platte den beiden aufrechtstehenden Fernrohrträgern r_1 r_2 befestigt, so dass zugleich mit dem Fernrohre nun alle Drehungen und Feinbewegungen

Alhydade mitmacht. Der eine Träger r_1 besitzt unten an der Außenseite einen kleinen Ansatz, in dessen Einschnitt das Noniusplättchen n für den Verticalbogen eingesetzt ist; der andere Träger r_2 hat an derselben Stelle einen gabelförmigen Ansatz z mit der Mikrometerschraube x für die Feinbewegung des Fernrohres in verticalem Sinne.

C. Das Fernrohr mit seinen Nebenbestandtheilen.

In die Achslager der beiden Fernrohrträger ist das Fernrohr mit seiner horizontalen Drehungsachse eingelegt und in denselben durch angeschraubte Deckelstücke festgehalten. An einem Ende der Drehungsachse sitzt der Gradbogen vv_1 fest, indem er mit Hilfe der Messingmutter i an eine scheibenartige Verstärkung derart angepresst wird, dass er jede Drehung des Fernrohres auf- oder abwärts mitmachen muss. Das andere Ende der Achse ist von einem Klemmarm w umfasst, der durch die Schraube y an die Achse geklemmt werden kann; hiedurch wird die leichte Drehung des Fernrohres aufgehoben, wonach demselben nur noch mit der Mikrometerschraube x eine Feinbewegung zu ertheilen ist. Dies geschieht, indem die Gegenfeder f das untere Ende des Klemmarmes w an das Ende der Schraube x drückt, so dass es der Vor- oder Zurückbewegung der letzteren folgen muss, wobei der festgeklemmte Arm w das Fernrohr mitnimmt und es zu einer geringen Drehung auf oder ab veranlasst.

Der Verticalbogen vv_1 hat $4{\cdot}5^{cm}$ Halbmesser und ist gleich dem Horizontalkreise in einfache Grade getheilt. Der Nullpunkt der Eintheilung liegt in der Mitte des Bogens und bezeichnet zugleich die horizontale Einstellung des Fernrohres; von hier reicht die Theilung rechts und links bis zu 40°. Der Nonius n, welcher gleich jenem d eingerichtet ist, gestattet ebenfalls noch eine Ablesung bis zu 10 Minuten, beziehungsweise Schätzung bis auf 5 Minuten.

Die Libelle L ist mit dem Fernrohr F fest verbunden.

Das 20^{cm} lange Fernrohr hat die üblichen Einrichtungen und 12fache Vergrößerung. Das Diaphragma ist mit drei Horizontalfäden und einem Verticalfaden versehen. Das in einem Schlitz des Rohres schleifende Schräubchen a begrenzt das Maß, um welches der kurze Rohrstutz des Oculars o herausgezogen beziehungsweise hineingeschoben werden kann, und ermöglicht zugleich die Drehung des Oculars behufs schärferer Einstellung.

Bei der Arbeit im Felde wird das Instrument mit einem gewöhnlichen dreifüssigen Stativ gebraucht. Der birnförmig abgedrehte Kopf des Stativs hat oben eine Messingkappe, in deren Platte nach der Achsrichtung des Kopfes eine metallene Mutter zur Aufnahme der schon erwähnten Schraube S des Instrumentes versenkt ist. Durch Anziehen der Flügelmuttern A werden die auf die Gewindefortsätze des dreikantigen Stativprisma's gesteckten Füsse fixirt.

Horizontalstellen des Instrumentes.

Man stellt das Stativ derart auf, dass die Achse des Stativkopfes dem Augenmaße nach vertical steht und schraubt dann das Instrument mit der Schraube S auf den Stativkopf fest. Bei vollkommen rectificirtem Instrument bringt man den Nullpunkt des Verticalbogens vv_1 in genaue Übereinstimmung

mit dem Nullpunkt seines Nonius n und klemmt das Fernrohr mit der Schraube y fest. Hierauf dreht man die Alhydade, bis das Fernrohr in der Richtung zweier Stellschrauben $s_1\ s_3$ ($s_2\ s_4$) gelangt, mit welch' letzteren durch deren gleichzeitige Drehung im entgegengesetzten Sinne die Libelle zum Einspielen gebracht wird. Nun dreht man die Alhydade um 90° in die Richtung der beiden anderen Stellschrauben $s_2\ s_4$ ($s_1\ s_3$) und stellt mit diesen auf dieselbe Weise die Libelle horizontal. Hienach soll das Instrument horizontal gestellt sein. Kleine Differenzen beseitigt man durch Wiederholung des Verfahrens. Vor Beginn des Horizontalstellens ist zu beachten, dass alle vier Stellschrauben s an das Achsprisma in der Hülse H anstoßen.

Rectification des Instrumentes.

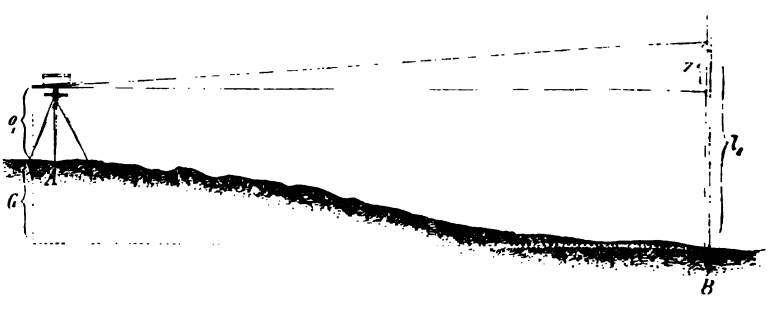
1. Richtige Stellung des Fadenkreuzes.

Man visirt auf eine lange, freischwebende Senkelschnur oder eine gut sichtbare, verticale Gebäudekante und beobachtet, ob bei einer Drehung des Fernrohres auf oder ab der Verticalfaden desselben sich stets mit der Senkelschnur oder der Gebäudekante deckt. Kann dieser Versuch nicht ausgeführt werden, so pointirt man einen gut sichtbaren entfernten Punkt und beobachtet, ob bei einer Drehung der Alhydade mit dem Fernrohr in horizontalem Sinne der anvisirte Punkt den Horizontalfaden verlässt oder nicht. In beiden Fällen wird eine etwa nöthige Correctur durch Lüftung des Schräubchens a und entsprechende Drehung des Ocularrohres bewirkt.

2. Parallelstellung der optischen Axe des Fernrohres mit der Libellenaxe (Tangente.)

An den Endpunkten A und B. Fig. 3, einer 50—100^m langen gerade Linie schlägt man zwei Pflöcke ganz in den Boden, stellt dann das Instrument mit dem Ocular des Fernrohres genau über dem Pflock A auf und bringt

Fig. 3.



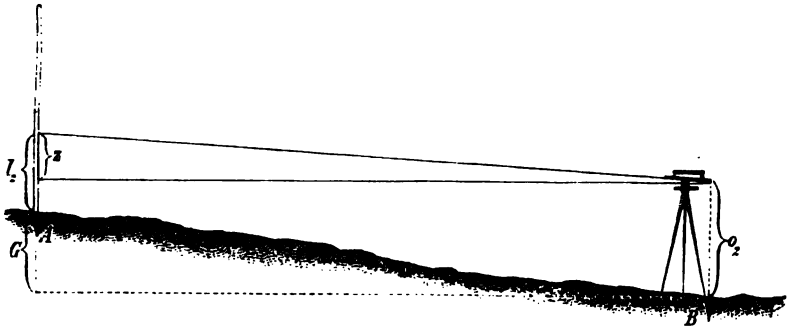
den Horizontalkreis in die richtige horizontale Lage. Auf dem zweiten Pflock B wird eine Nivellirlatte (mit Zieltafel) oder Aufnahmslatte (mit Centimeterscala für Tachymetrie) aufgerichtet. Nun wendet man das Fernrohr des Instrumentes gegen die Latte, bringt die Libelle mittelst der Mikrometerschraube x zum genauen Einspielen, visirt auf die Latte und notirt den

Stand des mittleren Horizontalfadens auf der letzteren, d. i. den Lattenabschnitt l_1. Hierauf misst man die Ocularhöhe o_1 vom Mittelpunkt der Ocularöffnung bis zum Kopf des Pflockes. Angenommen, dass die Libellenaxe (beziehungsweise Tangente durch den Spielpunkt der Libelle) mit der optischen Axe des Fernrohres einen Winkel einschließt, und daher die Visur nach der Latte um ein Stück z zu hoch geht, Fig. 3. (A sei der höhere Punkt.) Man erhält nun für das Gefälle G von A nach B die Formel:

$$G = l_1 - z - o_1 \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

Man stellt nun das Instrument in B gerade so wie in A auf, und visirt gegen die in A auf dem Pflock aufgerichtete Latte etc. und erhält

Fig. 4.



l_2 und o_2, Fig. 4. Hienach ergibt sich für das Gefälle von B nach A die Formel:

$$G = o_2 - (l_2 - z) \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

Aus den Gleichungen 1) und 2) ist $l_1 - z - o_1 = o_2 - l_2 + z$ und hieraus:

$$z = \frac{(l_1 + l_2) - (o_1 + o_2)}{2}.$$

Nach Fig. 4 ist die wahre Lattenhöhe für die richtige Horizontalvisur $L = l_2 - z$. Setzt man in diese Formel den gefundenen Wert von z ein, so erhält man:

$$L = l_2 - \frac{(l_1 + l_2) - (o_1 + o_2)}{2} = \frac{(l_2 + o_2) - (l_1 - o_1)}{2}.$$

Man stellt nun die Zielscheibe der Latte auf den Lattenabschnitt L und visirt mit dem Mittelfaden auf dieselbe, beziehungsweise bei Latten zum Selbstablesen unmittelbar auf den in der Höhe L befindlichen Theilungsstrich der Lattenscala, und corrigirt bis zum richtigen Stand der Libelle mit dem Correctionsschräubchen c. Zur Sicherheit wiederholt man das Verfahren. Bei richtiger Lage der Libellenaxe muss $z = o$, also $\frac{1}{2}(l_1 + l_2) = \frac{1}{2}(o_1 + o_2)$ sein.

3. Richtige Stellung des Verticalbogens.

Wenn der Horizontalkreis und das Fernrohr genau horizontal gestellt sind, muss der Nullpunkt des Verticalbogens mit dem Nullpunkte des Nonius

vollkommen übereinstimmen. Eine kleine Differenz corrigirt man mit den feinen Schräubchen n_1 n_2, welche das Noniusplättchen klemmen; bei größerer Abweichung lüftet man die Messingmutter i und dreht den Bogen $v v_1$ um das erforderliche Maß.

Ausführung einer tachymetrischen Terrainaufnahme mit dem kleinen Universal-Nivellirinstrument.

Über die „Tachymetrie" ist in diesen „Mittheilungen", 1. Heft des Jahrganges 1878 eine ausführliche Abhandlung veröffentlicht worden. Mit dem Schneider'schen kleinen Universal-Nivellir-Instrument können tachymetrische Aufnahmen von nicht allzu großem Umfange leicht ausgeführt werden. Für große Terrainaufnahmen reicht einerseits der Präcisionsgrad der Angaben des Instrumentes nicht aus; anderseits erfordert eine gewisse Ökonomie mit Zeit und Kräften die Verwendung besserer Instrumente mit bedeutenderer Leistungsfähigkeit.

Indem rücksichtlich der Details der „Tachymetrie" auf den erwähnten Aufsatz der „Mittheilungen" hingewiesen wird, mögen hier nur einige Bemerkungen über das Distanz- und Höhenmessen mit dem Instrumente Platz finden.

Da der Linsencombination des Fernrohres die Eigenschaft des Analatismus abgeht, so sind die zwischen den Horizontalfäden abgelesenen Lattenabschnitte l den betreffenden directen Distanzen D nicht unmittelbar proportional, sondern es muss zu denselben noch eine Constante, die sogenannte additionelle Constante c hinzuaddirt werden. Das Maß dieser Constanten ist im Kastendeckel jedes Instrumentes aufnotirt.

Es ist ferner nicht leicht möglich, die Horizontalfäden derart aufzuziehen, dass deren Abstand genau in einem einfachen runden Verhältnis zu der Brennweite des Objectivs steht. Dieses Verhältnis C ist für jedes Instrument ein anderes, jedoch selbstverständlich für alle Distanzmessungen mit demselben Instrumente ein constantes.

Die einfache Distanzgleichung bei vollkommen horizontaler Visur lautet daher:

$$D = Cl + c.$$

Bei schrägen Visuren ergibt sich mit Berücksichtigung des Neigungswinkels α und der stets verticalen Haltung der Latte (bei geringfügiger Vernachlässigung) die reducirte Horizontaldistanz d

$$d = (Cl + c) \cos^2 \alpha \quad \ldots \ldots \ldots \quad 1^{1})$$

---

[1]) Die richtige Gleichung wäre:

$$d = Cl \,.\, \cos^2 \alpha + c \,.\, \cos \alpha;$$

die kürzere Form wurde wegen Vereinfachung der Rechnung gewählt. Bei einem Mittelwerte von $c = 0{\cdot}267$ ist der Fehler, den man begeht, für $\alpha = 20^0$ nur $0{\cdot}01^m$ für $\alpha = 30^0$ $0{\cdot}03^m$, um welche Beträge die additionelle Constante zu klein ausfiele. Maße, die mit Zirkel und Bleistift selbst bei großen Maßstäben für Terrainpläne kaum Berücksichtigung finden können, daher vollkommen belanglos sind.

den Höhenunterschied h eines anvisirten Terrainpunktes und der bene des Instrumenten-Mittelpunktes (in der horizontalen Drehungs-rnrohres) erhält man:

$$h = (Cl + c)\ ^1/_2 \sin 2\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2\ ^1).$$

raschen Auflösung der beiden Gleichungen für d und h sind jedem e drei Tabellen beigegeben.

lle I enthält die Werte von $Cl + c$ für $l = o$ bis $l = 4^m$. Es offenbar die directen Distanzen D für $\alpha = o$. Bei Ausführung von Nivellements, wenn das Gefälle nicht allzu groß ist, oder bei Über-n Tracen mit bestimmtem Gefälle (Straßen, Eisenbahnen etc.), die tenplänen ermittelt wurden, auf das Terrain wird sie unmittelbar te leisten können.

lle II enthält die Werte von $\cos^2\alpha$ für $\alpha = o$ bis $\alpha = 35^0$, von Minuten, im Einklange mit den Angaben des Nonius am Verticalbogen.

lle III gibt die Werte von $^1/_2 \sin 2\alpha$ in gleicher Weise von $\alpha = 35^0$ [2]).

dem Gesagten ergibt sich, dass man zur Berechnung von d und e i n e einfache Multiplication auszuführen hat. Hiebei kann man gewöhnlichen logarithmischen Zahlenrechenschiebers bedienen. Über zu tachymetrischen Aufnahmen construirten Werner'schen Rechen-ibt der früher erwähnte Aufsatz über Tachymetrie nähere Auf-

Hauptmann Ceipek.

Zur Charakteristik der Armee Napoleon I.

r als elf Jahrzehnte sind seit jenem Tage schon verflossen, da den onaparte-Ramolini ein Reis entspross, das zu jenem gewaltigen h entwickelte, dessen Wurzeln den Boden von ganz Europa durch-essen Zweige über alle Länder sich neigten und dessen Krone in el zu wachsen schien. Nie vorher und auch seither nicht wurden ltnisse der Staaten des ganzen Continents so in's Wanken gebracht nem einzelnen Menschen willkürlich umgestaltet, wie von Napoleon I. lag in den Händen Eines Mannes so viel Gewalt vereinigt — denn war er der mächtigste und zugleich als Feldherr der erste seiner Mensch besass er ferner noch eine unbeugsame Energie, eine vor-Menschenkenntnis, einen sicher wägenden Verstand und einen weit-Scharfblick. Kein Zweifel — seine Thaten wird man gleich jenen ander noch Jahrhunderte lang studiren, sein militärischer Ruhm lange nicht welken.

---

[1]) Die richtige Gleichung würde lauten:

$$h = Cl\ ^1/_2 \sin 2\alpha + c \sin \alpha.$$

ist der Fehler, den man durch die Abkürzung der Gleichung begeht, 67 und $\alpha = 20^0$ nur 0·005, für $\alpha = 30^0$, 0·016.

tischen Erfahrungen zufolge sollen übrigens aus anderweitigen Gründen Visuren mit über 20° Neigung vermieden, mit über 30° keinesfalls aus-den.

[2]) Diese Tabellen wurden, da sie nichts Besonderes bieten, hier weggelassen.

Es ist begreiflich, dass über das Leben und Wirken dieses gewa Mannes eine sehr reichhaltige Literatur entstanden ist. Das Interesse, nur Napoleon, sondern auch seine Werkzeuge, mit denen er seine T vollführte, in erster Linie seine Armee genauer kennen zu lernen, war nach seinem ersten Feldzuge in Italien 1796/97 ein allgemeines un auch heute noch unbestritten ein sehr lebhaftes. Trotz des vielen literari Materials, das wir in dieser Hinsicht besitzen, begrüßen wir immer noch neuen Beitrag zu demselben sehr gerne. Einen solchen haben eben di der Direction des Kriegs-Archivs herausgegebenen „Mittheilungen des Kriegs-Archivs“ [1]) gebracht. Das jüngst ausgegebene IV. Heft derselben hält einen sehr lesenswerten Aufsatz: „Die Armee Napoleon I. im Jahre 1 mit vergleichenden Rückblicken auf das österreichische Heer, dargestellt dem Urtheile von Zeitgenossen. Das Material zu demselben wurde aussc lich Originalacten und anderen authentischen Quellen, insbesondere abe Denkschrift eines nicht genannten hohen Militärs, der vielfach Gelegenheit mit der französischen Armee und ihren hervorragenden Führern in i Beziehungen zu treten (aus der Cabinets-Kanzlei Sr. Majestät des Kaisers 1 ferner einer Denkschrift des FML. Graf Radetzky über die Reorganis des Generalstabs etc. (aus dem Kriegs-Archiv) entnommen. Namentlic ersterwähnte Denkschrift eines hohen Militärs enthält viele bemerkens Aussprüche. Auf einer klaren Auffassung der Verhältnisse fußend, wa Autor sichtlich bemüht, ein möglichst unbefangenes Urtheil zu fällen. E uns gestattet, auf einige seiner Ausführungen näher einzugehen, ohne damit dem Leser die fesselnde Lecture des Originalaufsatzes ersetzen zu w

Wir finden in dem uns vorliegenden Aufsatze zuerst Bemerkungen die Truppen: Infanterie, Cavallerie, Artillerie, dann über das Genie-C über Verpflegung, Bekleidung, Bewaffnung, Disciplin und Subordination.

Die Infanterie war vorzüglich; die erste, entscheidende Waffe. ausgezeichnete Material wurde in sehr zweckentsprechender Weise ausgeb — vor allem für den Krieg, und erst wenn in dieser Hinsicht in keine nothwendigen Fertigkeiten eine Lücke war, schritt man zum Paradedie

Weit weniger tüchtig als die Infanterie, war die Cavallerie. „Der hat zu wenig Liebe, zu wenig Sorge für sein Pferd, ist mit dem Thier wenig vertraut. So gewandt, geschickt, leicht und unternehmend der Fra zu Fuß ist, so unbeholfen, linkisch, schüchtern und verzagt ist er zu Pf sagt das erwähnte Memoire.

Aus der Artillerie gingen die besten Generale der französischen A hervor; Napoleon selbst hat ihren Reihen angehört. Den hohen Rang, diese Waffe anfangs einnahm, konnte sie aber später nicht behaupten. große Standesvermehrung zu Beginn der Revolution und die bedeute Verluste während der nachfolgenden Feldzüge verursachten einen so sta Abgang an Offizieren und Unteroffizieren, dass die vorhandenen Artill schulen denselben nicht mehr decken konnten. So wurden die Elem

---

[1]) In Commission bei R. v. Waldheim.

Durch die Herausgabe dieser „Mittheilungen“ hat sich die Direction Kriegs-Archivs ein großes Verdienst um die Pflege der Kriegsgeschichte, s unserer vaterländischen, erworben und wird sich des wärmsten Dankes aller richtigen Anhänger unserer Armee [illegible]t halten dürfen. A. d.

che die eigentliche Specialität der Waffe ausmachten, allmälig derart
wässert, dass die österreichische Artillerie, die mittlerweile mit Fleiß und
chick an ihrer Weiterausbildung rastlos gearbeitet hatte, selbst nach dem
spruche französischer Beobachter im Jahre 1809 der Artillerie des großen
sers bereits vollständig den Rang abgelaufen hatte [1]).

Bei dem, was im vorliegenden Aufsatze über das Genie-Corps gesagt
müssen wir etwas länger verweilen. „Von ihrem Genie-Corps, sagt der
or, haben die Franzosen in allen ihren Feldzügen den ausgiebigsten Ge-
nch gemacht und dadurch zu der viel verbreiteten, gleichwohl aber
treitbaren Ansicht Anlass gegeben, dass eine Hauptursache der Erfolge
französischen Armee in der Überlegenheit ihres Genie-Corps begründet
Vergleicht man dasselbe rücksichtlich der Periode 1805—1809 mit
österreichischen, so lässt sich das Verhältnis des einen zum anderen
ziemlicher Zuverlässigkeit feststellen.

„Der französische Ingenieur wusste besser, wo und was man bauen
— der österreichische dagegen verstand es, den Bau selbst viel besser,
rker und dauerhafter auszuführen. In dieser Beziehung wurden die Arbeiten
erer Ingenieure von den französischen Chefs selbst als Muster aufgestellt."

Leider blieben diese Arbeiten häufig genug unvollständig und unvoll-
et, weil man zu spät an die Ausführung von Befestigungen dachte und
dann an Zeit, Material und Arbeitskräften mangelte. Der „hohe Militär"
rieb daher in seiner mehrfach erwähnten Denkschrift: „Von den Franzosen
en wir lernen zu handeln, statt ewig lange zu überlegen, um das Genie-
ps nicht blos in Deliberation, sondern in wirkliche Thätigkeit zu setzen.
r würden eben für den Nothfall gesichert sein, und wenn er eintritt, dem
nde nicht wieder zwar begonnene, aber keineswegs vollendete Werke zu
erem größten Nachtheile überlassen müssen."

Um die Verhältnisse richtig zu beurtheilen, muss hier daran erinnert
rden, dass den österreichischen Genieoffizieren bei der Armee im Felde
neswegs jener weite Wirkungskreis eingeräumt war, wie ihren französischen
legen. Man überließ ihnen meist nur die Herstellung der Werke, nicht
r die Wahl der Emplacements. Zur Herstellung standen ihnen nur spär-
ie Mittel und Kräfte zu Gebote; eine so reichliche Ausrüstung aller
ppen mit Schanzzeug, wie gegenwärtig, war damals nirgends zu finden. Was
r die Anschauungen anbelangt, welchen die Disponirenden folgten, so gibt
chstehendes Citat aus dem um jene Zeit erschienenen offiziellen Werke:
rundsätze der höheren Kriegskunst für die Generale der österreichischen
mee" hierüber hinreichenden Aufschluss:

---

[1]) Allerdings musste die österreichische Artillerie die Nachtheile eines relativ
ingen Standes durch um so größere Tüchtigkeit auszugleichen trachten. Noch im
re 1807 zählte die Armee bei einem Stande von 80 Infanterie- und 32 Caval-
ie-Regimentern nur 4 Feld-Artillerie-Regimenter.

Bemerkenswert ist ferner, dass im Jahre 1808 zum erstenmale die gleichmäßige
rtheilung der Geschütze in die Bataillone abgestellt und dieselben in Batterien
ammengezogen wurden. Jeder aus zwei Infanterie-Regimentern oder 4—6 Grena-
r-Bataillonen bestehenden Brigade wurde eine „leichte Batterie" zugetheilt, die
t 3- oder 7pf. Kanonen zählte; jede aus zwei Brigaden bestehende Division
kam eine aus vier 6- oder 12pf. Kanonen und zwei 7pf. Haubitzen gebildete
ositionsbatterie". A. d. R.

„Von Verschanzungen. In gebirgigen oder sehr coupirten Gegenden können Verschanzungen bei Positionen etwas zu ihrer Vertheidigung beitragen, weil dadurch Defilés gesperrt werden, durch welche gewöhnlich der Feind unumgänglich passiren muss, um offensiv zu operiren. Bei Stellungen im offenen Terrain hingegen sind Verschanzungen manchesmal eher schädlich als nützlich, da sie dem Feinde zu Gesichtspunkten dienen, nach welchen er das Feuer seiner Geschütze dirigirt und vereinigt, ihm anzeigen, welche Punkte wir für die wichtigsten halten, und uns im Manövriren mit den Truppen und dem Geschütze öfters hinderlich sind u. s. w. Überdies lehrt uns die Erfahrung, dass eine determinirt angegriffene Verschanzung fast nie dem feindlichen Anfalle widersteht. Ein kluger General wird daher nur diejenigen Punkte in seiner Stellung verschanzen, welchen der Feind bei einem Angriffe auf die Position nicht ausweichen kann, übrigens sich der Verschanzungen nur dazu bedienen, um dem Feinde zu imponiren."

Diese Anschauungen waren einer ersprießlichen Thätigkeit der Genieoffiziere auf dem Schlachtfelde direct entgegen gerichtet. Mit um so größerer Genugthuung darf man daher auf einige hervorragende Beispiele sehr erfolgreicher Verwendung von Feldbefestigungen hinweisen. Die glänzende Vertheidigung der Befestigungen in den Defiléen von Malborghetto und Predil, durch welche der Rückzug der Armee des Erzherzogs Johann aus Italien wirksam gedeckt wurde, ist allgemein bekannt. Weniger Aufmerksamkeit mag hingegen bei der gleichzeitig und zu demselben Zwecke erfolgten Vertheidigung des Defilé's von Prewald der Umstand gefunden haben, dass dort im Kleinen die Verhältnisse der Befestigungsanlagen und des Angriffes auf dieselben sich ganz à la Plewna 1877 gestaltet hatten. Die beiden Hauptkuppen der Stellung krönten zwei alte Reduten; vor diesen lag eine offene Flesche. Diese Werke wurden rund herum mit Jägergräben garnirt, um die todten Räume an den Obertheilen der Hänge zu beseitigen. General Broussier griff die dicht besetzten Schützengräben, denen er — wie die Russen bei Plewna — keine besondere Widerstandskraft zutraute, mehrmals an, wurde aber mit einem Verluste von 400 Mann abgewiesen und musste sich auf eine Cernirung beschränken, bis die Besatzung aus Mangel an Lebensmitteln und Munition capitulirte.

Ein anderes schönes Beispiel gibt die energische Vertheidigung des unvollendeten Brückenkopfes (Brückenschanze) von Pressburg, welcher mehreren Stürmen und Überfällen der übermächtigen Franzosen sowie einer mehrtägigen Beschießung und Bombardirung etc. durch 37 Tage widerstand, bis infolge der Schlacht bei Wagram der Vertheidiger die Befestigung freiwillig räumte. Der wesentliche Nutzen, welchen in der Schlacht von Feldkirch (23. März 1799) die zahlreichen Verschanzungen den siegreichen Österreichern leisteten und insbesondere die hervorragende Rolle, welche die ausgedehnten und heute noch als mustergiltig anzusehenden Befestigungsanlagen des Schlachtfeldes von Caldiero spielten, müssen hier gebührend betont werden.

Gegenüber diesen Beispielen ist auf französischer Seite nur eines zu nennen, bei welchem die Ingenieure Napoleon's Gelegenheit bekamen, in etwas größerem Maßstabe ihre Thätigkeit zu entfalten, nämlich die Befestigung von Dresden als Place du moment. Das wird aber nicht Wunder nehmen, wenn die Franzosen fast in allen Gefechten und Schlachten der damaligen Zeit

die Angreifer waren, und für eine Anwendung der Befestigungskunst auch bei Offensivgefechten, nach den heutigen Grundsätzen, damals alles Verständnis und alle Bedingungen fehlten. Es widerstritt auch geradezu dem Nationalcharakter und dem berühmt gewordenen französischen Elan, hinter einer Deckung stehenden Fußes nur mit der Feuerwaffe zu fechten.

Zu dem Aufsatze der „Mittheilungen des Kriegs-Archivs" zurückkehrend, überspringen wir die interessanten Bemerkungen über Verpflegung, Bekleidung, Bewaffnung, Disciplin und Subordination, und gehen gleich zur Darstellung der Verhältnisse in den Offiziers-Corps der Armee Napoleon's über. Hier waren vier Gruppen zu unterscheiden: die Offiziere der Linie, eigentliche Troupiers, das Adjutanten-Corps, der Generalstab und die Generalität.

Dieser Theil des Aufsatzes ist insbesondere interessant; er enthält die unverkürzte Wiedergabe der geistvollen Aperçus, die der mehrerwähnte „hohe Militär" in seiner Denkschrift zu Papier gebracht hat. Wir müssen uns auf die Reproduction einiger markanter Stellen beschränken.

Vom französischen Troupier wurden nicht mehr Kenntnisse verlangt, als sein enger militärischer Wirkungskreis erforderte. „Es liegt in den ewigen Grundsätzen der menschlichen Natur, dass ein beschränkter Wirkungskreis am besten von dem erfüllt wird, der darin seine ganze Welt findet, sich damit ausschließlich beschäftigt und denselben ausfüllt. Ich glaube daher, dass man in Frankreich ganz recht daran ist, wenn man von dem Linien-Offizier nichts Anderes verlangt, als die genaue Kenntnis seines Dienst- und Exercir-Reglements, einen gewissen Familiengeist für sein Regiment, und vor allem Bravour vor dem Feinde. Der französische Linien-Offizier lobt, bewundert Alles, was angeordnet und befohlen wird."

Im Adjutanten-Corps wurde streng darauf gesehen, dass sich die Offiziere nicht unnöthig mit Schreibgeschäften abgeben, die in das Ressort des Administrationsbeamten gehören und sich dadurch den Truppen entfremden, sich aber auch nicht dem Hausstaate ihrer Chefs zu sehr anhängen, in welchem Falle sie Gefahr liefen, den Spottnamen „Marmiton" (Küchenjunge) zu bekommen.

Das Adjutanten-Corps repräsentirte den executiven, der Generalstab den intellectuellen Theil der Befehlgebung. Bei dem französischen Generalstabsoffizier wurde mehr auf Kriegspraxis, bei dem österreichischen auf Gelehrsamkeit Gewicht gelegt.

Der österreichische General-Quartiermeister behauptete eine Art von Dictatur. Seine Idee war die Richtschnur zum Angriffe wie zur Vertheidigung, wozu er die Dispositionen meist bis in die kleinsten Details ausarbeitete; die Generalstabsoffiziere überbrachten dieselben dann den Untercommandanten und führten deren Truppen bis in die für sie bestimmten Punkte. Die Generale befanden sich dadurch in einem Zustande der Unmündigkeit, den auch FML. Graf Radetzky in seiner Denkschrift auf das Nachdrücklichste verurtheilte und als das Hauptgebrechen der österreichischen Gefechtsführung bezeichnete. (Hierauf ist auch die Unfreiheit der österreichischen Genieoffiziere bei den Dispositionen ihres Ressorts zurückzuführen.) Bei der französischen Armee hingegen ging die Leitung mehr vom Commandirenden aus; dieser gab dem Chef des Generalstabes blos die Hauptzüge der Disposition an,

welcher dann das Detail ausarbeitete. Jeder Untercommandant erhielt sein Object zugewiesen, ließ die Details von seinem Generalstabsoffizier ausführen, blieb aber für die selbständige Ausführung seiner Aufgabe unter allen Umständen verantwortlich.

Die Generalität der Armee Napoleon's war eine vorzügliche und in jeder Hinsicht ihrer hohen Aufgabe gewachsen. Die Generale besassen meist natürliche militärische Anlagen, ausgebreitete Kenntnisse, langjährige Kriegserfahrungen und eine hervorstechende Bravour. Der „hohe Militär" glaubt auch, dass man mit vollem Rechte einen Hauptgrund des französischen Waffenglückes in der Generalität Napoleon's suchen muss und finden wird.

Eine „Avancements-Vorschrift" oder dergleichen gab es in der französischen Armee nicht; der Kaiser verstand es, das wahre Talent überall herauszufinden und es an den richtigen Platz zu stellen. Solche Männer machten rasche Carrière, ohne jedoch den Neid und die Unzufriedenheit Anderer anzuregen, indem es der Kaiser so einzurichten wusste, dass auch jene befriedigt blieben, denen ihre intellectuelle Qualität nicht gestattete, die Hoffnung auf eine Vorrückung über gewisse Rangstufen hinaus zu nähren. Es gab Brigadegenerale, welche 12 Jahre in dieser Charge zubrachten, Orden, Geschenke, Güter und Renten vom Kaiser erhielten, ohne deshalb je zu Divisionsgeneralen zu avanciren, sowie deren letztere, welche nie Marschälle wurden. Belohnung und Avancement waren von einander streng geschieden, daher erhielt auch nie Jemand als Belohnung ein Avancement.

Dafür waren auch die Belohnungen wahrhaft kaiserlich. Marschall Ney hatte eine halbe Million Livres Jahresrente, ungerechnet seinen Gehalt, die Ehrenlegion und andere Einkünfte von rund 300.000 Livres. Generale, die von der Armee nach Paris kamen, erhielten 1000, 2000 auch 3000 Louisd'or „*pour s'amuser pendant quelques jours à Paris*". Durch seine Munificenz und die Art und Weise der Belohnungen spornte er Alle an und fesselte sie zugleich mit unlösbaren Banden an sich. „Wer die Gelegenheit hatte," heisst es in der „Denkschrift", „das emsige, rastlose und ängstliche Bestreben Aller ohne Ausnahme, vom Ersten bis zum Letzten, vom Höchsten bis zum Niedersten wahrzunehmen, wie man sich bemühte, Alles zu leisten, was nur immer möglich ist, sogar zu errathen was nicht deutlich gesagt ist, zu übertreffen was erwartet wird, der muss die volle Überzeugung theilen, dass in ganz Europa gewiss kein Souverain besser bedient, genauer befolgt und so ganz zufriedengestellt werden kann, als Napoleon."

Wir überspringen hier wieder, was im vorliegenden Aufsatze über „Armee-Administration" gesagt ist, sowie auch die interessante drastische Schilderung, welche der „hohe Militär" von den berüchtigten „*Commissaires*" gibt. Er nennt sie den Auswurf des Menschengeschlechtes. „*Tout commissaire est pendard*" (Galgenstrick) sagten selbst die französischen Soldaten.

Über das Kundschaftswesen sagt derselbe Autor, dass die Vollkommenheit und wirkliche Höhe, auf der sich dasselbe bei den Franzosen befand, alle seine Erwartungen übertraf. Dem Kaiser kamen selbst über mündliche Äusserungen, Meinungen und Gespräche ganz richtige Nachrichten zu. Der Autor charakterisirt auch Napoleon's Politik, mit offenen Karten zu spielen, aus der man, wenn man sie genügend kannte, seine Absichten durch die

„*Moniteur*“, das „*Journal de l'Empire*“ oder den „*Publiciste*“ leicht errathen konnte.

Sehr interessant sind die Ausführungen über Taktik und Strategie. Während rücksichtlich ersterer in den anderen Staaten alle möglichen Verbesserungen angebahnt wurden, war von einer solchen bei der französischen Armee nichts Wesentliches zu finden; man hielt noch 1809 unentwegt an den Ordonnanzen und Reglements vom Jahre 1791 fest. Nicht die alte Schablone, sondern der neue Geist war es also, welcher die französische Taktik jeder anderen überlegen machte. Auch von einer schulgerechten Strategie war bei den Franzosen nichts zu finden, dafür viel gesundes Urtheil, militärischer Blick und vor allem reichste Kriegserfahrung gegen Gegner jeder Art und Abstufung.

Ganz besonders interessant ist, was in der mehrerwähnten „Denkschrift“ von Napoleon als Feldherrn ausgesprochen wird. Wir müssen es uns versagen, hierauf näher einzugehen, ohne Alles vollinhaltlich wiederzugeben, denn da ist kein Alinea weniger lesenswert als das andere.

Wir schließen hiemit unser Referat, um die „natürlichen Grenzen“ für ein solches nicht noch mehr zu überschreiten. Der hier besprochene ist nicht der erste interessante Aufsatz der „Mittheilungen des k. k. Kriegs-Archivs“ — es werden ihm ohne Frage noch viele gleiche folgen.

Hauptmann Ceipek.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Organisation und Ausrüstung der Positions-Artillerie in Schweden-Norwegen. Nachdem bereits im Jahre 1878 die seit 1875 schwebende Frage bezüglich der Reorganisation und Neubewaffnung der schwedisch-norwegischen Artillerie mit modernen Feld- und Positionsgeschützen durch Einführung der stählernen 8·4^{cm} Hinterlad-Feldkanonen von Krupp in ihrem ersten Theile als gelöst betrachtet werden konnte[1]), wurde im verflossenen Jahre auch die Organisation und Neubewaffnung der Positions-Artillerie ihrem Abschlusse zugeführt. Schon im Jahre 1877 ward die Gliederung dieses Theiles der Artillerie in sechs Divisionen geplant und hatte nun, nachdem die Kaliberfrage etc. etc. theoretisch und praktisch erledigt worden, das im vorigen Jahre zusammengetretene Artillerie-Comité der vereinigten Königreiche vom General-Feldzeugmeisteramte den Auftrag erhalten, unter Anlehnung an ein im Jahre 1878 verfasstes Memoire entsprechende Detailanträge über diesen Gegenstand zu erstatten, deren Inhalt wir, nach „*Artillerie-Tidskrift*“, kurz gefasst wiedergeben:

Bei der allgemeinen Landesvertheidigung fällt der Positions-Artillerie vor allem die Besetzung und artilleristische Vertheidigung jener Stellungen zu, deren Wichtigkeit von vornherein erkannt und für deren eventuelle passagere Befestigung durch Pläne etc. vorgesorgt wurde; weiter obliegt ihr auch der artilleristische Angriff solcher vom Feinde eingenommener und befestigter Positionen, endlich, und zwar als Ausnahmsfall, hat die Positions-Artillerie die Infanterie-Abtheilungen zu begleiten und neben der Feldartillerie deren Operationen zu unterstützen. Hiezu werden im Mobilisirungsfalle sechs Positions-Artillerie-Divisionen aufgestellt, deren Stammabtheilungen im Frieden in den Rahmen der Festungsartillerie eingefügt sind. Jede Positions-Artillerie-Division besteht aus dem Stabe, einer 10^{cm} Batterie zu 6 Geschützen, zwei 12^{cm}

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1881, Seite 26 der Notizen.

Batterien à 4 Geschütze, einer Kugelspritzen-Batterie zu 6 Geschützen, dann Munitionscolonne. Die 10cm Kanonen (Vorderlader M. 1863) werden mit 6 Pf die 12cm Hinterladkanonen mit 8, die Kugelspritzen mit 2 Pferden, endlich die und 12cm Munitionswägen mit 6, beziehungsweise 2 Pferden bespannt. Die An fungskosten des aus 120 Geschützen bestehenden Positions-Artillerieparkes w im Jahre 1877 mit 696.150 Kronen veranschlagt, und die nöthigen Mittel vom R tage seither in Raten von 100.000 und 50.000 Kronen (für 1881 und 1882) bew

Bezüglich der Standesverhältnisse verweisen wir auf die nachstehende Ta

Abtheilung	Offiziere	Civilbeamte[2]	Unteroffiziere	Constabler	Stammartilleristen, Handwerker und Spielleute	Bewehrungsmannschaft[1]	Summe an Personale	Pferde[3]	Geschütze	Munitionswägen	Packwägen (dspännig)	Verband-	Feldschmieden	Handwerker-	Ersatzlaufkeile-	Reserve Munition
												Wägen (zspän				
Stab	2	3	2	1	6	21	35	26	.	.	1	1	1	1	.	.
10cm Batterie	2	.	2	12	32	52	100	70	6	4	1	.	.	.	.	.
Nr. 1 12cm Batterie	2	.	2	8	19	51	82	58	4	4	1	.	.	.	3	.
Nr. 2 12cm Batterie	2	.	2	8	19	51	82	58	4	4	1	.	.	.	3	.
Kugelspritzen-Batterie	1	.	1	6	10	22	40	18	6	.	1	.	.	.	.	.
Munitionscolonne	1	.	1	6	12	76	96	96	.	.	2	.	.	.	.	36
Zusammen	10	3	10	41	98	273	435	326	20	12	7	1	1	1	6	36
Eine Division	Personale 435								Fuhrwerke 93							
Sechs Divisionen	2610							1956	558							

Was die in den Positions-Artilleriepark eingestellten Kaliber betrif bemerken wir, dass die 12cm Hinterladkanone erst vor Kurzem für diesen eingeführt wurde und verweisen auf die zum Schlusse dieser Notiz gege hauptsächlichsten Daten über dieses Geschütz. Die 10cm Kanone erscheint zw dem Berichte des Comité's allen diesbezüglichen Rechnungssätzen zu Grunde doch findet sich zum Schlusse der Antrag, diesen Kaliber womöglich durch (erst zu construirende) 12cm oder 15cm Haubitze zu ersetzen, wodurch sich beso im ersteren Falle mehrfache Vortheile ergeben würden.

Die Munitionsausrüstung der Positions-Artillerie ist derart zu r dass ein Theil derselben in den Wägen der Batterien und der Munitionscol mitgeführt, eine zweite Partie mittelst Eisenbahn, Schiff etc. an bestimmte S plätze zunächst der bezogenen Stellung geschafft und von da mittelst der requi Wägen der Munitionscolonne abgeholt werden kann, endlich ein dritter Theil in den Depôts zur Absendung bereit gehalten wird.

Ziffermäßige Angaben hierüber sind nachstehend gegeben und gelten f Geschütz.

Per Geschütz	In der Batterie- und Munitions-Colonne	1. Transport	2. Transport	In den Depôts	Zusammen	Hievon sind in Perce Granaten	Shrapnels	K tät
10cm	137	40	70	253	500	30	67	
12cm	90	60	60	290	500	35·7	64·3	
Kugelspritze	4700 | 11520	11520	.	32260	60000			

[1]) Nach der bisherigen Heerordnung besteht die „Bewehrung" (Landwehr) aus allen 21-rigen diensttüchtigen Leuten, und ist bestimmt, die geringen Truppenstärken der geworbenen eingetheilten Armee auf Kriegsstärke zu bringen; sie hat jährlich 15 Tage dauernde Waffenü

[2]) Hievon 28 Reit-, 288 Zug- und 10 Reservepferde.

Die persönliche Bewaffnung der Offiziere und Unteroffiziere besteht aus dem Säbel und dem Revolver mit 24 Patronen, jene der Mannschaft aus dem Carabiner mit 30 Patronen und dem Faschinenmesser.

Der Bericht des Artillerie-Comité's ergeht sich des Weiteren über die einzelnen, für uns minder wesentlichen Details der Ausrüstung, und sei nur erwähnt, dass auch die Verführung des Positions-Artilleriemateriales mittelst Straßenlocomotiven besprochen, sowie einer entsprechenden Dotirung mit dem Materiale zur telegraphischen und telephonischen Verbindung der Stellungen nach seit- und rückwärts das Wort geredet ist.

Hauptsächlichste Daten über die neue schwedische 12^{cm} Positionskanone.

A. Rohr, aus Gußeisen mit Puddelstahlfretten; Kaliber 117^{mm}, Seelenlänge 22·8 Kaliber; Tiefe der Züge 1^{mm}, Zahl der Züge 30; Breite der Felder 3^{mm}; parabolischer Drall von 40 Kaliber Enddrall; französischer Schraubenverschluss; Länge der Visirlinie 1^{m}; Rohrgewicht sammt Verschluss 1480^{kg}.

B. Laffete. Gewicht der Laffete 1300^{kg}; Lagerhöhe 1300^{mm}; Elevationsgrenzen + 32°, — 5½°; Gewicht des vollkommen ausgerüsteten 12^{cm} Geschützes[1]) 3250^{kg}, des Munitionswagens 1100^{kg}.

C. Munition. Gewicht der 2·8 Kaliber langen Granate 15·2^{kg}, des 2·5 Kaliber langen Röhren-Shrapnels 15·8^{kg}; Gewicht der zugehörigen Sprengladung 969^{g}, 119^{g}; Fülladung des Shrapnels besteht aus 290 Hartbleikugeln à 20·5^{g}; Anfangsgeschwindigkeit der Granate 463^{m}, des Shrapnels 456^{m}; Gasdrücke der Granate 1535 Atmosphären, des Shrapnels 1585 Atmosphären; Ladung 3·65^{kg} des 5^{mm} Pulvers von Aker.

D. Ballistische Daten. Auszug der Schießtafel für Granaten:

Distanz	Elevations-	Einfalls-	Seitenverschiebung in Tausendstel	Flugzeit	Endgeschwindigkeit	50percentige Streuung in Meter nach der			Bestrichener Raum für 1·8^{m} Zielhöhe	Daten
	Winkel					Höhe	Breite	Länge		
Meter				Secunden	Meter				Meter	
100	0° 6′	0° 9′	.	0·34	449	0·06	0·02	24	100	
200	0° 12′	0° 18′	.	0·57	436	0·10	0·04	20	200	
300	0° 18′	0° 27′	.	0·80	425	0·14	0·06	18	300	
400	0° 27′	0° 36′	.	1·04	415	0·18	0·08	16	400	
500	0° 36′	0° 48′	.	1·29	404	0·22	0·11	16	500	
1000	1° 27′	1° 54′	0·5	2·61	363	0·46	0·36	14	60	
1500	2° 27′	3° 12′	1	4·07	332	0·82	0·66	14	28	
2000	3° 36′	4° 51′	1	5·65	307	1·38	1·06	16	18	
3000	6° 18′	9° —	2	9·17	270	3·06	2·02	20	11	
4000	9° 45′	14° 27′	3	13·11	243	6·16	3·20	24	7	
5000	11° —	21° 9′	5	17·47	223	11·80	5·56	32	4	
6000	18° 45′	.	8·5	..	.	.	.	.	.	
7000	24° 45′	.	14·5	.	.	.	.	.	.	
8000	34° 33′	.	26·0	..	.	.	.	.	.	

1/a = 463

Der spanische 21^{cm} Stahlbronzemörser. Das Handbuch für die spanischen Artillerie-Offiziere von Guin bringt nachfolgende Hauptdaten über dieses Geschütz:

Gewicht des Rohres circa	3000^{kg}
Ganze Rohrlänge	2427^{mm}
Länge des gezogenen Theiles	1870^{mm}
„ „ conischen (gezogenen) Geschosslagers	270^{mm}
„ „ Übergangsconusses	60^{mm}

[1]) Gewicht des vollkommen ausgerüsteten Geschützes 2200^{kg}, des Munitionswagens 2100^{kg}. Gewicht der Kugelspritze 770^{kg}.

Länge des glatten cylindrischen Patronenlagers	234mm
Durchmesser der Bohrung zwischen den Zügen	210mm
„ des glatten Patronenlagers	217mm
Zahl der Parallelzüge	50
Zugtiefe	1·5mm
Breite der Züge	9·15mm
Drallänge	4038mm
Relative Geschosslänge	2·8 Kaliber
Geschossgewicht (sammt Sprengladung)	75kg
Sprengladung	6·837kg

Geschützladung. Pulversorte: prismatisches Pulver; Gewicht (größtes): 7kg; Verschluss: Schraubenverschluss; Liderung: (erst nach dem Versuche entschieden, ob Broadwell-Ring oder nach Bange); Geschossführung: Kupferdraht.

Das Telephon auf dem Artillerie-Schießplatze. Im Schießcurs der Artillerieschule zu Bourges findet das Telephon Gower Anwendung.

Das Instrument ist mit einer pneumatischen Anrufevorrichtung versehen, und durch Anbringung der Kabeltrommel auf einer Feldprotze, oder in Verbindung mit dem Reitsattel eines Pferdes hat man ein System fliegender Telephonie hergestellt, mit welchem zu Bourges recht zufriedenstellende Resultate erreicht wurden.

Lyman's Accelarations-Kanone. In der Scottgießerei der Reading Iron Co. zu Reading in Pennsylvanien wurde am 24. October mit der Herstellung einer Kanone nach dem System Lyman, welches in den „Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie- und Kriegswissenschaften", Seite 377, Jahrgang 1867, schon des Näheren besprochen wurde, begonnen. Das Rohr dieses Geschützes wird nämlich außer der eigentlichen Pulverkammer am Bodenstück noch vier weitere, zwischen dem Bodenstück und der Mündung angebrachte Pulverkammern enthalten, von denen jede mit 28 Pfund feinkörnigem Schießpulver, dagegen die eigentliche Pulverkammer mit nur 18 Pfund grobkörnigem (prismatischem) Pulver geladen werden soll. Das diese Construction zu Grunde liegende Princip besteht darin, dass man dem wesentlichen bei einer gewöhnlichen Entladung bedingten Kraftverluste des Geschosses im Rohre abhelfen, und die Schnelligkeit und Kraft des Projectiles durch die aufeinander folgenden Entladungen der längs des Rohres angebrachten Pulverkammern um ein Bedeutendes erhöhen will. Das Geschütz soll nach seiner Fertigstellung 25' lang sein, einen Kaliber von 6" und einen Laderaum von 26" Durchmesser haben und bei einer Gesammt-Pulverladung von 130 Pfund soll es Geschosse im Gewichte von 150 Pfund schießen. Die Erfinder (Lyman und Haskell) behaupten, nach ihrem Principe die doppelte Kraft der bisherigen Kammern gleichen Kalibers zu erzielen, das Geschoss auf eine Distanz von mindestens 10 englischen Meilen werfen und Eisenplatten von 2' Stärke durchbohren zu können. Zu dem Gusse des Rohres, der in 6 Minuten vollendet war, wurden 63.000 Pfund des besten Holzkohleneisens verwendet, das in zwei Flammöfen flüssig gemacht worden war.

(*„Scientific american."*)

Schießtafeln der 16cm Marinekanonen Nr. I und 3, System Hontoria[1].

Länge der Visirlinie bei den 16cm Rohren, Nr. 1 1286·8mm, Nr. 3 1148·8mm. Beim Rohre Nr. 1 sind folgende Ladungen aus Pebble-Pulver: für die 43kg wiegenden Panzergranaten eine Ladung von 12kg; für die gewöhnlichen und Ringgranaten von 38kg Gewicht eine solche von 11kg; die bezüglichen Geschwindigkeiten sind 496·87m für Panzergranaten und 496·5m für die anderen. Sprengladungen sind 500, 2500 und 2000g. Beim Rohre Nr. 3 wird eine einzige Ladung, und zwar 3kg zum Schießen der 29kg schweren Zünder- und Ringgranaten verwendet und betragen die Sprengladungen 2·2kg und 2kg, die entsprechende Anfangsgeschwindigkeit = 435m. Die Schießtafeln der beiden Rohre enthalten: Distanz in Kabel, Elevation, Aufsatz in Millimeter, Flugzeit und die horizontale Correctur in Millimeter für bewegliche Ziele. Für das Rohr Nr. 1 besteht eine Tafel für das Panzerschießen und eine für die Granaten. Nachstehend ein Auszug aus den Schießtafeln:

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1881, Seite 88 der Notizen

Distanz in Kabel	Elevationswinkel		
	Rohr Nr. 1		Rohr Nr. 3
	Panzergranate	Zünder- und Ringgranate	
1	14° 24′	14′ 6″	17° 26″
10	2° 48′ 36″	2° 48″	—
20	7° 42′	8° 5′ 42″	4° 40′ 20·9″
25	—	—	20° 38′ 46·3″
30	15° 23′ 24″	18° 59′ 4″	—

Production der Artillerie-Etablissements in Russland und Stand der Bewaffnung der Truppen im Jahre 1879. Die Waffenfabriken in Tula, Kiew und Sestroriez lieferten 370.186 Infanteriegewehre und 10.000 Carabiner, d. i. zusammen 380.186 Gewehre; übrigens wurden in Kiew 100.000 Gewehrläufe erzeugt. Außer den Artillerie-Etablissements hat sich die Erzeugung der tragbaren Waffen gehoben, und zwar in Zlatonsta auf 4917 Cavalleriesäbel und 10.100 Infanteriesäbel, in Obuchov auf 25.000 Gewehrläufe sammt Verschlussgehäusen. Endlich lieferte die Fabrik Löwe in Berlin 23.500 Revolver System Smith und Wesson auf die im Jahre 1878 bestellten 30.000 Revolver.

Die Patronenfabrik in St. Petersburg erzeugte 125,329.000 Patronenhülsen, 80,000.000 für Berdan-Patronen, 30,000.000 Kapseln für Zündnadelpatronen, 2,000.000 Frictionsbrandeln, 595.000 Zeitzünder, 574.000 Percussionszünder, 258.325 Zünder nach preußischem Muster und 275.000 Zündschrauben.

Die Pulverfabriken in Ochta, Schosta und Kazan erzeugten 170.000 Pud (2,784.770^{kg}) neues Pulver; außerdem wurden in Ochta und Schosta 180.000 Pud (294.858^{kg}) altes Pulver wieder brauchbar gemacht.

Die Arsenale in St. Petersburg, Kiew und Briansk lieferten 154 bronzene 24^{cm} Hinterladkanonen, 150 bronzene, gezogene 6zöll. Mörser. Die Bestellung von 450 eisernen Feldlaffeten, 1170 Feldprotzen, 720 eisernen Munitions-Hinterwägen, 5028 Rädern, 50 Batterieprotzen und ungefähr 15.000 Stück Accessorien konnte nicht ganz effectuirt werden.

Endlich lieferte die Fabrik in Nikolajew 4500 2zöll. Kriegsraketen, 5510 3zöll. Signalraketen, 150 Brandraketen, 300 Rettungsraketen und 300 Schießwollraketen.

Bis 1. Jänner 1880 wurden 56 schwere, 145 leichte und 32½ reitende Batterien der activen Armee mit Geschützen M. 1877 ausgerüstet, die anderen Batterien der activen Armee, dann jene der Reserve hatten um jene Zeit noch das alte Feld-Artilleriematerial.

Zu derselben Zeit war bei den Truppen der Stand an Gewehren wie folgt:

1,160.688 Gewehre, System Bedan Nr. 2,
3.024 „ „ „ Nr. 1,
150.602 Carabiner (für Dragoner),
123.455 Kosakengewehre,
16.070 Berdan-Carabiner,
273.882 Gewehre, System Krnka,
60.694 Zündnadelgewehre,
99.552 Revolver.

(„*Wojennyi Sbornik.*“)

Anwendung des elektrischen Lichtes bei der Vertheidigung fester Plätze. In dieser Beziehung wurden zu Chatham Versuche ausgeführt, welche als sehr befriedigend befunden wurden.

Die Nacht, in welcher die entsprechenden Operationen — in einem Angriff des königl. Ingenieur-Corps auf die Chathamer Garnison bestehend — ausgeführt wurden, förderte die Absicht des Experimentes sehr, indem tiefe Finsternis herrschte.

Die Truppe verließ ½10 Uhr ihre Baracken, ein Theil besetzte einige Erdwerke, etwa 400 Yards vor dem Glacis der Befestigung, das Gros wurde jedoch über die Hauptlinien in der Entfernung von 1000 bis 1200 Yards vor den Befestigungen vertheilt. Das elektrische Licht befand sich in der Festung im Hintergrunde des königlichen Ingenieur-Institutes und wurde unmittelbar nach der Truppenaufstellung in Spiel gesetzt. Die Mannschaft, welche sich in den Tranchéen versteckt hatte, wurde man gewahr; gleichzeitig eröffnete sie ihr Feuer gegen die Garnison. Das elektrische Licht war so hell, dass die Stellung der Truppen, trotz der großen Distanz bis zu derselben so gut wie bei Tageslicht gesehen wurde. Nach dem Schießen gegen die Besatzung wechselte der sich zurückziehende Angreifer die Stellung, wurde jedoch mit Hilfe des elektrischen Lichtes wieder aufgefunden. Die Truppen kehrten hierauf in ihre Baracken zurück. („*Times*.")

Versuche mit Hotchkiss-Mitrailleusen in Pola. Die vor Kurzem in Pola ausgeführten Versuche mit zwei Hotchkiss-Mitrailleusen führten zu günstigen Resultaten. Die Geschosse derselben durchlöcherten fünf Schiffswandbleche von 2·5^{mm} Stärke (Torpedoboote) und überdies noch das Kesselblech von 13^{mm} Stärke. Das Geschoss explodirte nach dem Durchdringen der ersten Wand und schlug die noch folgenden dünneren Bleche durch. Das Geschütz bedarf zu seiner Bedienung nur Einen Mann.

Revolverkanonen für die deutsche Kriegsmarine. Unter den einmaligen Ausgaben des Etats der k. deutschen Kriegsmarine sind jetzt vom Reichstage 1,254.000 Mark zur Beschaffung von 228 Revolverkanonen nebst Zugehör mit Munition und für die zur Aufstellung der Kanonen an Bord der Schiffe erforderlichen Einrichtungen als erste Rate bewilligt worden. Man hat das französische Modell Hodge acceptirt; das Etablissement Gruson ist mit dem französischen Erfinder in Unterhandlungen getreten wegen Ausführung dieser Geschütze, die in Buckau erfolgen soll. Auf den Schiffen sollen je zwei Kanonen derart aufgestellt werden, dass jedes sich nähernde Angriffsboot von zwei Seiten unter Kreuzfeuer genommen werden kann.

Neue Methode zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Geschützrohren. W. E. Woodbridge gründet sein Verfahren der Erzeugung widerstandsfähigerer Geschützrohre auf die größere Festigkeit, welche Stahldraht gegenüber Gußstahl besitzt[1]). Zur Erzeugung eines Geschützrohres nach Woodbridge wird eine gußstählerne Kernröhre mit mehreren aufeinander folgenden Schichten von Stahldraht umwunden. Damit hiebei die Windungen eine entsprechende Steigung erhalten, werden mehrere nebeneinander liegende Drähte gleichzeitig aufgewunden. Die Anzahl der so zu einem Bande vereinigten Drähte wird derart angenommen, dass die Bandbreite ungefähr einem Kaliber des Rohres gleichkommt. Der Draht, dessen Querschnitt ein Quadrat mit abgestumpften Enden ist, wird mit einer bestimmten Spannung aufgewunden; die Umwindungen werden so lange fortgesetzt, bis das Rohr die gewünschten Abmessungen erhält. Nun wird das Rohr in eine aus Kesselblech hergestellten Glühform, unter Abschluss atmosphärischer Luft, bis zum Schmelzpunkte von Bronze erhitzt und hierauf eine angemessene Menge flüssiger Bronze langsam einfließen gelassen, welche in die Zwischenräume der Drähte eindringen und letztere miteinander verbinden soll. Schließlich wird das Rohr abgedreht und nach dem festgesetzten Profil ausgefertigt. Die stählerne Kernröhre muss mindestens so dick sein, dass selbe beim Einschneiden der Züge nicht durchgeschnitten werde. Die Schildzapfen solcher Geschützrohre können aus der zur Verbindung der Drähte verwendeten Bronze gegossen werden, wozu nur in der Glühform die entsprechenden Räume herzustellen sind.

Das kleine Werk, in welchem Woodbridge sein Verfahren verlautbart, enthält alle Einzelnheiten der Erzeugung auf das eingehendste beschrieben. Nach Woodbrigde würde seine Art der Rohrerzeugung den Vortheil verhältnismäßig kleiner Anlagekosten, dann die Möglichkeit bieten, auch mit beschränkten Mitteln Rohre großen Kalibers herstellen zu können.

Die Ergebnisse von Versuchen, welche in Amerika ausgeführt wurden, scheinen günstig gewesen zu sein; desgleichen zeigt sich in Frankreich eine gewisse günstige

[1]) Die Belastung der Elasticitätsgrenze beträgt für Stahldraht 140^{kg}, für Gußstahl hingegen 80^{kg} auf den Quadrat-Millimeter.

Strömung für diese Erzeugungsart von Geschützrohren, da — nach dem August-Hefte der „*Revue maritime et coloniale*“ 1881 — in Fives-Lille 2 Rohre, eines von 10^{cm}, das andere von 34^{cm} Kaliber erzeugt werden, und auch in den Werken von Puteau 2 andere Rohre in Erzeugung begriffen sind. („*Giornale d'artiglieria e Genio.*“)

Zu dieser neuen Methode der Rohrerzeugung läßt sich Folgendes bemerken:

Der von Woodbridge vorausgesetzte große Unterschied in den Festigkeiten von Stahldraht, beziehungsweise Gußstahl, wird durch die bedeutende Erhitzung des Drahtes behufs dessen Umgießung mit Bronze wesentlich geändert. Denn der angewendete Draht muss — nach der angegebenen großen Festigkeit — als hartgezogen (nicht ausgeglüht) angesehen werden, in welchem Zustande derselbe aber $^4/_5$ bis $^4/_5$ der Festigkeit von ausgeglühtem Drahte besitzt. Erwägt man, dass beim Ausglühen des Drahtes höchstens Temperaturen von 5—600° C. (dunkle Rothglühhitze) angewendet werden, weil jede weitere Steigerung der Temperatur die Festigkeit des Stahldrahtes durch Erweichen desselben noch mehr, das ist unter $^3/_5$ der ursprünglichen Festigkeit herabmindert; dass hingegen der Schmelzpunkt der Bronze, mittelst welcher die Drahtwindungen verbunden werden sollen, 786 bis 900° C. erreicht, so ergibt sich, dass durch Woodbridge's Verfahren in der Rohrerzeugung die Festigkeit des aufgewundenen Drahtes selbst unter $^3/_5$ derselben herabgedrückt, d. h. auf jene des Gußstahles gebracht werde. Dann kann aber auch die Festigkeit eines Rohres nach Woodbridge, soweit selbe vom Draht abhängig wäre, gegenüber jener anderer, durch Stahlfretten verstärkter Rohre, mindestens nicht in demselben Verhältnisse größer angesehen werden, als die vorausgesetzten Festigkeiten von Stahldraht und Gußstahl zu einander stehen. Auch ist es fraglich, ob die bestimmte Spannung, mit welcher die Drähte vor dem Glühen des Ganzen aufgewunden wurden, bei der hochgradigen Erwärmung und dem nachmaligen Erkalten des Rohres erhalten bleibt, da durch ein solches Erwärmen des Stahldrahtes die Elasticitätsgrenze desselben herabsinkt.

Versuche zur Ermittlung der Treffergruppirung beim Infanterie-Salvenfeuer gegen eine Batterie. Gegen eine durch sechs hölzerne Geschütze dargestellte Batterie wurde in Beverloo ein Schießversuch mit Gewehren durchgeführt; die Distanzen waren 1200, 1400, 1600 und 1800^m. Die Intervalle zwischen den Geschützen betrugen 12^m. Die Protzen waren durch quadratische Scheiben von 1·50^m Seitenlänge dargestellt. An sonstigen Zielen waren noch 36 Bedienungs-Kanoniere zu Fuß, 12 Mann (Offiziere, Unteroffiziere, Trompeter), dann 18 Fahrkanoniere sammt Handpferden beritten, durch Scheiben markirt. Die Tiefe der Batterie betrug 20^m. 120 Mann Infanterie schossen auf jede der angegebenen Distanzen je 10 Schüsse im Salvenfeuer, jedoch auf 1800^m 1000 Schüsse im Einzelnfeuer. Die Resultate waren folgende:

Distanz in Meter	Treffer			Summe	Percent
	Mann	Pferde	Material		
1200	68	58	19	145	12
1400	60	33	9	102	8·5
1600	27	20	13	60	5
1800	11	17	6	34	3·8

(„*Revue militaire belge.*“)

Neue Karten des „Depôt de la guerre“ in Paris. Bis 1870 hatte das „*Depôt de la guerre*“ blos eine Karte von Frankreich herausgegeben, nämlich jene im Maße von 1 : 80.000, eine Reduction der topographischen Aufnahme in 1 : 40.000, wie bekannt in Schwarzdruck, Terrain schraffirt, ohne Schichten[1]). Seit zwei Jahren erscheint eine reambulirte zinkographische Ausgabe derselben Karte, welche den Vortheil bietet, die Evidenzhaltung in Zink leicht durchzuführen (alle fünf Jahre neue Abdrücke). Man warf dieser Karte folgende Mängel vor:

[1]) Über das französische Kartenwesen siehe Hauptmann Albach's Bericht über „die Militär-Kartographie auf der Weltausstellung 1878 zu Paris“, 1. Heft, Jahrg. 1879 dieser „Mittheilungen“.

1. dass der Maßstab zu klein sei, um für eine Specialkarte zu dienen;

2. dass der alleinige Schwarzdruck die Karte nicht genug klar und de erscheinen lasse;

3. dass die Terraindarstellung mittelst Schraffen allein ungenügend se jederzeit und überall rasch die Höhenunterschiede zu erkennen;

4. endlich, dass der Maßstab nicht dem Metermaße entspreche.

Infolge dessen begann das „*Depôt de la guerre*“ schon 1872 jene Partie Karte, welche die gebirgigsten Regionen enthielt, polychrom darzustellen. 187 schienen bereits 18 Blätter in drei Farben unter dem Titel „*Frontières des A*

In diesen Blättern waren die planimetrischen Details schwarz, Gewässer Terrain in Schichten braun, Wald mit einer Mischung von graublau und braun gestellt. Hiedurch wurde auch die Deutlichkeit der Schrift stark gehoben. auch diese Karte trug noch theilweise die früher erwähnten Mängel an sich.

Nach verschiedenen und zahlreichen Experimenten wurde anfangs 1881 de schluss gefaßt, eine Karte im Maße 1:50.000 auf Basis der Originalaufnahme in 1:4 und der fortwährenden Reambulirungs-Arbeiten herauszugeben. Diese Karte, in Zink virt, erscheint in fünf Farben. Die rothe Farbe wird hiebei für Gebäude und Communicationen verwendet, welche regelmäßig erhalten, also zu jederzeit fa sind. Schwarz bleibt für die Schrift, und die nicht regelmäßig erhaltenen V für die Administrations-Grenzen und Culturgrenzen. Blau werden die Gewässer, der Wald dargestellt. Das Terrain erscheint in 10^{m} Schichten braun. Die Schi von 50 zu 50^{m} werden zur Verdeutlichung des Reliefbildes stärker hervorgeh Man strebte auch noch zwei Farben für Weingärten und Wiesen, resp. Hutweide Die Blattdimensionen sind 40 und 64^{cm}; je 4 Blätter kommen auf 1 Blatt der Karte in 1:80.000.

Als Vortheile dieser Darstellung werden hervorgehoben: leichtere Aufn von Details in die Karte, ohne zu verwirren; leichtere Lesbarkeit, Verwen keit der Karte infolge des größeren Maßstabes und der Schichten-Terraindarstellun alle denkbaren Zwecke, Erkennen der Höhendifferenzen und der wirklichen Te formen, was bei Schraffenkarten oft nicht der Fall; endlich die Darstellung mi Zinkographie, rasche Erzeugung und billige Lieferung der Blätter.

Gleichzeitig hat das Ministerium auch beschlossen, eine Generalkarte in 1:20 eine directe reducirte Reproduction jener von 1:50.000 herauszugeben. Der stab 1:200.000 hat gegen jenen von 1:320.000 (Reproduction der Kar 1:80.000) den Vortheil des Metermaßes, sowie alle jene, welche bei einem Ver der Karte von 1:80.000 zu jenen in 1:50.000 zu resultiren, also auch größere heit. Außerdem stimmt der Maßstab auch mehr mit jenem von den Nachbarst für Generalkarten angenommenen überein.

Die Arbeiten der neuen Karte von Frankreich in 1:50.000 sind seit reren Monaten begonnen. Einige Blätter sind bereits fertig und erscheine nun an im Handel. Eine regelmäßige Publication wird jedoch erst unter günsti Standes- und Unterkunfts-Verhältnissen des „*Depôt de la guerre*“ eintreten kön

(„*Armée français*

Das „Comité de défense“ in Frankreich. Der neue Kriegsmi General Campenon, hat die bereits 1872 bestandene Reichs-Befestigungs-Commi „*Comité de défense*“ wieder einberufen, um selbe über neu zu erbauende Befestig und eventuelle Demolirung von bestehenden berathen zu lassen. Das Präsidiu Commission führt der Präsident der Republik, das Vicepräsidium der Kriegsmi Mitglieder sind: die Mitglieder des obersten Kriegsrathes, die Präsidenten des lerie-, Genie- und administrativen Comité's; die Directoren der Artillerie und der waffe im Kriegsministerium, jene Corps-Commandanten, in deren Bereich die lichen Befestigungen liegen oder zu liegen kommen; der Genie-Inspector des

[1]) Wie aus dem Artikel resultirt, schließt sich das „*Depôt de la guerre*“ vollkommen Jahren vom Hauptmann Albach angewendeten Principien an; unter Anderem auch in de des Maßstabes für die Generalkarte mit 1:200.000. Auch sind die Terrainformen, wie aus uns vorliegenden Probeblatte ersichtlich, zwischen den Schichtenlinien entsprechend geschau Anmerkung des Ueberse

ments; der Generalstabs-Chef des Marine-Ministeriums. Der oberste lls neu organisirt, besteht aus: dem Kriegsminister Campenon als enden Mitgliedern: Marschall Canrobert, den Divisions-Generalen Gallifet, Carteret-Trécourt, Saussie, Miribel, Chef des Generalstabes Commission (*Rapporteur du conseil*).

mit Schießwolle und Schießwollpulver in Stowmarket. ist kürzlich ein Bericht über einen Besuch in den Werken zu *Explosives Company* erschienen, in welchem eines Präparates n ist, das unter dem Namen Schießwollpulver (*gun-cotton powder*) ßwolle (*rifle gun-cotton*) in den Handel gebracht wird. Dasselbe rnter Schießbaumwolle, welche jedoch vor der Körnung mit einem irt wurde, dessen Zusammensetzung als Geheimnis behandelt wird. heim wird auch die Einrichtung der Körnapparate behandelt. eine lichtgelbe Färbung und eine Korngröße wie das gewöhnliche sind die Körner sowohl in Farbe als Form ungemein gleichförmig. ie Schaden zu nehmen, monatelang unter Wasser aufbewahren. Die ng beläuft sich auf das Dreifache jener des gewöhnlichen Schieß- die brisante Wirkung geringer sein soll; es entwickelt sich nahezu ler Knall ist sehr gering.

m 19. November 1881 vorgeführten Versuchen mit diesem Pulver uer schon nach wenigen Schüssen vollkommen von der Superiorität genüber dem alten Pulver überzeugt. Beim Schießen aus einem wehr oder einer doppelläufigen Vogelflinte (Nr. 12) war der Rück- hlen, und der Knall glich dem, den das Abfeuern einer Percussions- Die Durchschlagskraft des Geschosses, welches mit einer Ladung es Pulvers abgefeuert wurde, war gleich jener, die mit der gewöhn- n 3 Drachmen (5·26 Gran) oder 81 Gran des Schießpulvers er- war nahezu kein Rückstand bemerkbar. Aus dem Mangel eines ßes schließt der Berichterstatter auf eine langsame progressive urch die initialen Spannungen herabgemindert werden [1]).

iment sollte den Besuchern zeigen, dass die Schießbaumwolle auch rcussionen nicht zur Explosion gebracht werde. Eine mit mehreren iprimirter Schießbaumwolle gefüllte Büchse wurde an der vorderen nen Scheibe aufgehängt und mit einem Martini-Henry-Gewehr bei Normalpatrone auf 50 Yards Distanz darauf gefeuert. Die Büchse der Inhalt entzündete sich, jedoch ohne Explosion. Sodann wurde t Schießbaumwolle gefüllte Büchse durch das Fallenlassen eines iweren Gewichtes aus einer Höhe von 10′ zerquetscht, ohne dass ngetreten wäre.

urden verschiedene Sprengungen, wie sie bei militärischen Unter- esondere durch Pioniere durchgeführt werden, dann Sprengversuche, ungen von gewöhnlichem Schießpulver, Schießwolle, Torpedo-Wolle, d neuem Dynamit in ihrer relativen Größe darstellen sollten, durch-

Dynamit wird in den ausgedehnten Werken zu Pembrey in Süd- Es unterscheidet sich vom gewöhnlichen Dynamit nur durch die ab- , welche hier selbst ein explosives Präparat zu sein scheint (es wird handelt), und welches die Eigenschaft besitzt, das Nitroglycerin en zu lassen. Der Körper vermag das Sechsfache seines Gewichtes aufzusaugen. („*Engineering.*“)

n-Velociped für Bahn- und Telegraphenbeamte. Dieses neue, nten Sheffield & Comp. in Three Rivers, Michigan, proponirte Be- ist zum theilweisen Ersatze für die bisher gebräuchliche Draisine

---

[1]) rung einer geringeren Brisanz aus einem geringeren Rückstoße der Waffe kann bei den Präparaten leicht irre führen. Um die Brisanz zu messen, soll vielmehr der es auf den Stoßboden geübte Maximaldruck direct ermittelt werden, wozu es ja odman's, Uchatius' und Capitän Noble's Versuchen der Mittel zur Genüge gibt. Umstand spricht im Gegentheile für eine hohe Brisanz. A. d. R.

bestimmt, und hat die Gestalt eines zweirädrigen Velocipedes, dessen hintereinander angeordnete Räder auf der einen Eisenbahnschiene laufen, während ein drittes Rad, dessen Achse über das Geleise hinüber mit dem Mitteltheil des Velocipedes in Verbindung steht, auf dem zweiten Schienenstrang rollt und hauptsächlich den Zweck hat, das Herabgleiten der Velocipedräder von den Schienen zu verhüten.

Das Fahrzeug wird wie ein gewöhnliches Velociped mit den Füßen in Bewegung gesetzt.

Die Sitze auf dem Velociped sind so eingerichtet, dass zwei Männer mit dem Gesichte gegeneinander Platz nehmen und die Kurbel gemeinschaftlich in Bewegung setzen können. Auf der Achse, welche das auf dem zweiten Schienenstrang rollende Rad mit den beiden Haupträdern verbindet, kann ein Behältnis angebracht werden, welches zur Aufnahme von Werkzeugen, Telegraphendraht, Isolatoren etc. dienen soll. Erforderlichen Falls können auf diesem Behälter noch ein oder zwei Männer Platz nehmen, so dass der Apparat alsdann mit 3 und 4 Personen besetzt ist.

Das Eisenbahn-Velociped hat vor den gewöhnlichen Draisinen den großen Vorzug, dass es von einer Person ohne Schwierigkeit in Bewegung gebracht werden kann, dass es viel rascher fährt als eine Draisine (30^{km} per Stunde) und dass es im Nothfalle mit Leichtigkeit von dem Schienengeleise weggenommen werden kann. Für Streckenchefs und Aufseher, Ingenieure etc. bietet das Eisenbahn-Velociped große Vortheile. Mehrere amerikanische Eisenbahngesellschaften haben es bereits mit gutem Erfolge in Anwendung bringen lassen[1]). („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.")

Die schmalste aller Schmalspurbahnen, welche im regelmäßigen Betriebe steht, ist unzweifelhaft diejenige, welche Bedford mit North-Billerica in Massachusetts (Nord-Amerika) verbindet. Diese Tertiärbahn hat eine Spurweite von blos 25^{cm}. Die Länge der Bahn beträgt 14^{km}; sie hat 11 Brücken, wovon eine über 30^{m} lang ist. Die Schienen haben ein Gewicht von 12·4^{kg} per laufendes Meter. Was das rollende Material betrifft, so ist dasselbe, obschon sehr zwerghaft, doch hübsch und proportionirt gebaut. Die Wägen haben in der Mitte einen Gang und je links und rechts einen Sitz; sie sind mit allem in Amerika gewohnten Comfort ausgestattet. Jeder Wagen kann 30 Passagiere fassen. Das Gewicht eines Wagens beträgt 4, dasjenige der Locomotive 8 Tonnen. Die mit einer mittleren Geschwindigkeit von 32^{km} per Stunde fahrenden Züge bestehen im Maximum aus zwei Personen- und zwei Güterwägen.

(„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.")

Neue englische Geschütze. Nach dem „*Engineer*" sollen neue Armstrong-Kanonen erzeugt werden, bei welchen die Schmiedeisen-Coils größtentheils durch Stahlbandaufwicklungen ersetzt werden. Weitere Hauptdaten sind: Kaliber 13$^{''}$ (33^{cm}), Seelenlänge 30 Kaliber, Ladung circa 500 Pfund (227^{kg}), Geschoßgewicht 1000 Pfund (454^{kg}), Anfangsgeschwindigkeit bei 2000$^{'}$ (610^{m}), lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung 27·460 Fußtonnen. Dies gäbe nach Krupp'scher Regel: „90mal so viel Millimeter Eisen als Metertonnen Energie per Quadratcentimeter Querschnitt", eine Durchschlagskraft von 90^{cm}, und nach der Formel der Spezia-Commission eine solche von 6^{cm} für gewalzte schmiedeiserne Panzerplatten.

[1]) Außer von dem Fabrikanten sind dieselben auch zu beziehen von Henry W. Peabody & Comp., 114 State street, Boston.

Das neue niederländische Feldgeschütz.

Nachdem sich um die Mitte des verflossenen Decenniums in der niederländischen Artillerie immer mehr die Überzeugung Bahn gebrochen, dass die bisherige Bewaffnung der Feldartillerie nicht mehr den Anforderungen an ein modernes Feldgeschütz entspreche, wurde im Sommer 1876 zu Amersfoort eine Commission aus Offizieren der Feld- und reitenden Artillerie unter Vorsitz des Oberstlieutenants Steenberghe einberufen, um zwischen den bisherigen bronzenen 8^{cm} Feldgeschützen und zwei von Krupp gelieferten stählernen $8{\cdot}7^{cm}$ Feldkanonen Comparativ-Versuche vorzunehmen und die Schaffung eines neuen Feldartillerie-Materials anzubahnen. Nach fünfjährigen Studien und Versuchen, darunter auch mit Stahlbronzerohren, gelangte endlich im Jahre 1880 eine stählerne $8{\cdot}4^{cm}$ Hinterlad-Feldkanone zur Einführung, über welches Geschütz wir dem letzten Hefte des holländischen „*Militaert Spectator*“ folgende hauptsächlichste Daten entnehmen:

Kaliber	$8{\cdot}4^{cm}$ (8) [1]
Ganze Rohrlänge	2300^{mm}
Rohrmetall	Stahl (Bronze)
Gewicht des Rohres mit Verschluss	$4{\cdot}50^{kg}$ (4·25)
Constructionssystem der Granate	Ringsystem
Gewicht der adjustirten Granate	7^{kg} (5·84)
„ „ Sprengladung	270^{g} (270)
Zahl der Sprengstücke	120
Gewicht des adjustirten Kammer-Shrapnels	$7{\cdot}06^{kg}$ (6·75)
„ der Sprengladung	70^{g}
Construction des Shrapnels: cylindrischer Kern aus Stahl; abtrennbare Spitze aus Gußeisen.	
Anzahl der Füllkugeln	166
Einzelngewicht der Füllkugeln	16^{g}
Gewicht der fertigen Kartätsche	7^{kg}
Anzahl und Einzelngewicht der Schrotte	99 à 48^{g}
	32 à 21^{g}
Metall der Schrotte	Blei-Zinn
Gewicht der Gebrauchsladung	$1{\cdot}6^{kg}$ (0·84)
Art des Pulvers: grobkörniges 10—13^{mm} Pulver von Muiden	$\delta = 1{\cdot}728$
Ladungsquotient	1 : 4·38
Gewicht des kriegsmäßig ausgerüsteten Geschützes	1938^{kg} (1935)
Schusszahl in der Geschützprotze: Granaten	17
Shrapnels	17
Kartätschen	2
Zusammen Schuss	36 (46)
Kartätschen an der Laffete	2
Schusszahl beim Munitionswagen: Granaten	46
Shrapnels	46
Die Batterie hat: Geschütze	6
Munitionswägen	6
Also Schusszahl per Geschütz	130

[1]) Die in Klammern gesetzten Ziffern gelten für die bisherige 8^{cm} Feldkanone.

Geschwindigkeit der Granate	an der Mündung	460m (377
	auf 500m Distanz	397m
	„ 100m „	349m
	„ 1500m „	294m
	„ 2000m „	274m
	„ 3000m „	244m
Totale lebendige Kraft der Granaten an der Mündung		75.000mkg
Lebendige Kraft auf 2000m		26.500mkg
Größte Schussweite der	Granaten	5000m (3000
	Shrapnels	3700m (2600
Einfallswinkel der Granaten auf Entfernungen von	500m	41′ 30
	1000m	1° 49′
	1500m	3° 21′ 30
	2000m	5° 17′ 30
	3000m	10° 17′ 30
	4000m	16° 21′

50% Granat-Treffer erfordern auf Entfernungen von			
1000m	eine	Ziellänge von	14m
	„	Zielbreite „	0·8m
1500m	„	Ziellänge „	16m
	„	Zielbreite „	1·07m
2000m	„	Ziellänge „	18m
	„	Zielbreite „	1·37m
2500m	„	Ziellänge „	20·5m
	„	Zielbreite „	1·75m
3000m	„	Ziellänge „	23m
	„	Zielbreite „	2·15m

Schießversuche in Beverloo.

Das „Militär-Wochenblatt“ Nr. 2 vom 7. Jänner 1882 enthält, theil weise im Wortlaute des Originals, die vom belgischen Kriegsministerium i „*Bulletin de la presse et de la bibliographie militaire*“ veröffentlichten Resu tate der im Laufe der Jahre 1880 und 1881 in der belgischen Schie schule, im Lager von Beverloo, durchgeführten Schießversuche auf gro Distanzen, welche als ein Beitrag zur Studie über den Wert des Weitschießen der Infantarie beachtenswert erscheinen.

Das Versuchsprogramm enthielt:

1. Schießen gegen die geschlossenen Formationen der Compagnie;
2. Schießen gegen eine Escadron;
3. Schießen gegen eine Batterie in Gefechtsstellung;
4. Bestimmung der Zone wirksamer Treffer bei Anwendung von einer und zwar dem jeweilig der Distanz entsprechenden Visir;
5. Bestimmung der Normalgefechtsformation eines Bataillons, i Truppenverbande, in der Offensive;
6. Ermittlung der Distanz, auf welche das allgemeine Feuer be ginnen soll;

7. Ermittlung des Einflusses des auf den Gewehrlauf gesteckten ajonnets auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens, und Bestimmung, von lcher Entfernung an beim Angriffe das Bajonnet aufzustecken sei.

ad 1. Die Formationen der geschlossenen Compagnie waren wie folgt rgestellt:

a) Sectionscolonne mit ganzer Distanz — 6 Abtheilungen, auf Entcklungsdistanz hintereinander, durch Scheiben von je 12^m Breite und 7^m Höhe.

b) Aufgeschlossene Pelotoncolonne — 3 Abtheilungen, durch Scheiben von 24^m Breite und $1{\cdot}7^m$ Höhe auf Entwicklungsdistanz.

c) Halbcolonne — 2 Pelotons, durch Scheiben von je 24^m Frontbreite in nie, somit 48^m Front, das 3. Peloton auf 6 Schritte hinter dem rechten ügel der ersten Abtheilung.

d) Compagnie in Linie — durch Scheiben von 72^m Frontlänge und 7^m Höhe.

Hiebei wurden erreicht:

Schussdistanz	Sectionscolonne mit ganzer Distanz	Pelotoncolonne	Halbcolonne	Compagnie in Linie
Meter	Percent Treffer			
400	60·9	53·6	44·4	42·4
600	39·6	29·3	26·0	25·8
800	26·9	22·2	20·3	16·8
1000	20·2	11·5	10·5	9·2
1200	.	17·2	.	15·0
1400	.	7·2	.	8·0
1600	.	8·2	.	7·1
1800	.	7·2	.	5·0
2000	.	2·5	.	2·7

Die größten Verluste zeigt demnach die tiefste Formation der Sections-lonne, die geringsten Verluste die entwickelte Linie.

Betrachtet man bei diesem Versuch nur die Zahl jener Treffer, welche in r ersten Abtheilung der verschiedenen Formationen einschlugen, so erhält n folgendes Treffergebnis:

Schussdistanz	Percent Treffer in der ersten Abtheilung der			
Meter	Sectionscolonne 12^m Breite	Pelotoncolonne 24^m Breite	Halbcolonne 48^m Breite	Compagnie in Linie 72^m Breite
400	41·5	42·4	41·0	42·4
600	22·4	21·3	25·2	25·7
800	11·8	16·9	17·9	16·8
1000	5·6	7·7	8·9	9·2
1200	5·6	11·5	8·9	15·0
1400	5·6	3·8	8·9	8·0
1600	5·6	4·6	8·9	7·1
1800	5·6	4·0	8·9	5·0
2000	.	1·1	.	2·7

Der belgische Bericht zieht daraus den Schluss, dass bis auf 800m die Treffwahrscheinlichkeit die gleiche bleibt, gleichviel, ob das Ziel ein Peloton oder eine deployirte Compagnie ist; von 1000m ab erleidet die Front der Compagnie mehr Verluste, als eine Front von geringerer Breite.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen sind diese Resultate wohl sehr von dem Verhältnisse der Breite der schießenden Abtheilung zur Breite des Zieles abhängig, immerhin aber folgt daraus, dass für eine im Feuerbereiche vorrückende geschlossene Abtheilung die Breite und Tiefe der Formation in ein entsprechendes Verhältnis gebracht werden muss, um einerseits die Verluste möglichst zu verringern, anderseits aber die Beweglichkeit und sichere Führung nicht zu verlieren. Bei einer Compagnie auf dem Kriegsstande dürfte sich demnach die Formation der „Colonne mit Halbcompagnie" sehr empfehlen.

Eine Escadron Cavallerie war durch 4 Scheiben von je 16m Länge und 2·40m Höhe dargestellt. 50 ausgewählte Schützen, in einem Gliede mit je einem Schritt Zwischenraum aufgestellt, gaben im Salvenfeuer auf 1500m Distanz 950 Schüsse ab, und erzielten:

in der	1.	Scheibe	43 Treffer,
„ „	2.	„	45 „
„ „	3.	„	54 „
„ „	4.	„	38 „
		in Summa	180 Treffer,

somit 18·94%.

ad 3. Die abgeprotzte Batterie war in folgender Weise dargestellt:

a) 6 Geschütze von Holz, mit Laffeten, in Intervallen von 12m aufgestellt;

b) 6 Munitionswägen durch Scheiben von 1·50m Länge und Höhe;

c) 18 Pferdepaare durch Scheiben von je 1·40m Breite und 2m Höhe;

d) Bedienungsmannschaft, Offiziere, Unteroffiziere, Fahrkanoniere etc. durch Scheiben von entsprechender Größe.

Die Tiefe der Batterie betrug 20m, ihre Front bildete mit der Schussrichtung einen Winkel von 22°.

Das Ergebnis war folgendes:

Distanz in Meter	Zahl der Schützen	Summe der im Salvenfeuer verwendeten Patronen	Treffer gegen			Summa der Treffer	Treffer-Percente
			Menschen	Pferde	Material		
1200	120	1200	68	58	19	145	12·0
1400		1100	60	30	9	102	8·5
1600		1200	27	20	13	60	5·0
1800		1000	11	17	6	34	3·4

ad 4. Dieser Versuch ergab, dass die Tiefe der Zone, welche die bessere Hälfte der verfeuerten Anzahl Schüsse enthält, sich bei Schussdistanzen von 500 bis 1000m auf 160m erstrecken kann, und dass sie bei Entfernungen über 1000m sich etwa auf 100m beschränkt.

Aus diesem Ergebnis zieht der Bericht weitere Schlüsse über die anzuhoffenden Resultate bei Verwendung von 3 Visiren auf Entfernungen über 1000m. Die in den Jahren 1879 und 1880 auf der Steinfelder Haide bei Wr.-Neustadt durchgeführten Versuche geben hierüber wohl die erschöpfendste Aufklärung.

ad 5. Zur Lösung dieser Frage war zu ermitteln, ob es günstiger sei, beim Eintritt in das Gefecht per Compagnie 1 oder 2 Pelotons in die Tirailleurlinie übergehen zu lassen, und ob die Plänkler Arm an Arm, oder mit je 3 Schritt Zwischenraum aufgestellt werden sollen. Die Formation einer Compagnie im Bataillonsverbande war demnach folgende:

Für den ersten Fall:

Die 1. Section des 1. Pelotons in Plänklerlinie, dieser folgt auf 150 Schritt Distanz die 2. Section des 1. Pelotons als Unterstützung, dieser auf 500 Schritt das 2. und 3. Peloton als Reserve.

Für den zweiten Fall:

Je eine Section des 1. und 2. Pelotons in Plänklerlinie, die zweiten Sectionen des 1. und 2. Pelotons als Unterstützung auf 150 Schritt hinter den Plänklern, diesen folgt auf 500 Schritt Distanz 1 Peloton als Reserve.

Einmal waren die Plänkler Arm an Arm, andermal mit je 3 Schritt Intervalle aufgestellt. Die Aufstellung einer Compagnie in der eben besprochenen Weise war durch Scheiben in erwähnter Formation entsprechend dargestellt.

Die 120 Schützen stellten zwei deployirte Pelotons einer der Compagnien des Vortreffens der Vertheidigung dar, und da die durch die Scheiben repräsentirten Truppen sich nicht bewegen konnten, ließ man die Schützen selbst vorrücken und nach je 100m Vorrückung 3 Schüsse abgeben, indem man dabei annahm, dass die Vertheidigung 3 wohlgezielte Schüsse während des Avancirens des Gegners im Marschtempo um 100m abgeben könne.

Das Ergebnis war folgendes:

Formation	Zahl der verfeuerten Patronen	Treffer			Summe der Treffer	Treffer-Percente
		Tirailleurs	Unterstützung	Reserve		
Tirailleure Arm an Arm						
2 Gruppen in Ketten	2880	222	9	29	260	9·02
4 „ „ „	2880	204	28	2	234	8·12
Tirailleure mit 3 Schritt Intervalle						
2 Gruppen in Ketten	2880	100	14	34	148	5·13
4 „ „ „	2880	113	27	24	209	7·26

Hienach erscheint es vortheilhaft, zu Beginn des Gefechtes zwei Pelotons in Tirailleurlinie übergehen zu lassen, wodurch sich 4 Gruppen in

Kette ergeben, und die Plänkler je 3 Schritt Zwischenraum einhalten zu lassen. Da jedoch bei dieser Formation die Unterstützungen nahezu dreimal mehr Verluste erleiden, als wenn die Plänkler Arm an Arm geschlossen sind, so müsste es der geschickten Führung der Unterstützungen überlassen bleiben, diese Verluste durch sorgfältige Benützung der Deckungen möglichst zu reduciren.

ad 6. Hier prüfte man vorerst die Frage:

1. welches sind die Verluste, die der Angriff bewirken kann?

2. welchen ist er selbst während des Vormarsches zwischen 700 und 500^m vom Vertheidiger ausgesetzt?

Hiebei wurde für den ersten Versuch eine Linie von 120 Tirailleurs (2 Pelotons) mit je 1 Schritt Intervalle und nur auf 0·5^m ungedeckt aufgestellt, 100^m dahinter ein drittes Peloton in 2 Gliedern als Unterstützung, gleichfalls durch einen Schützengraben gedeckt und durch 30 Figurenscheiben dargestellt, disponirt.

Der Angriff wurde durch ein Peloton von 60 Tirailleurs, welche nach je 50^m Vorrückung 3 Schüsse abgaben, durchgeführt.

Die Resultate waren:

Zwischen 700 und 600^m trafen 5·8% der Schüsse,
„ 600 „ 500^m „ 7·7% „ „
auf 500^m „ 8·3% „ „

Für den zweiten Versuch wurden die ersten Sectionen des 1. und 2. Pelotons in der Kette, zwei Sectionen 150^m dahinter als Unterstützung und das 3. Peloton auf 250^m hinter den Unterstützungen als Reserve aufgestellt. Der unbeweglichen Scheiben halber musste der Vertheidiger wieder vorrücken und ließ man denselben auf 700, 650, 600 und 550^m je zwei Patronen verfeuern.

Die mittleren Resultate waren:

Zahl der verfeuerten Schüsse 960.

Außer Gefecht gesetzte	Tirailleurkette . .	33	Mann
	Unterstützung . .	12	„
	Reserve	2	„
	Summe	47	Mann.

Der Bericht folgert daraus, dass das Feuer auf 600^m zu eröffnen sei.

ad 7. Es wurde auf 300 Schritt Entfernung sowohl mit als auch ohne aufgestecktem Bajonnet gegen eine Scheibe von 10^m Breite und 3^m Höhe geschossen. Aus der Gruppirung der Treffer wurde gefolgert:

1. dass der mittlere Schuss in beiden Fällen fast genau in derselben Höhe lag;

2. dass der mittlere Schuss beim Schießen mit dem Bajonnet sich etwas nach links verlegt befand.

Es erscheint demnach wünschenswert, dass die Compagnien des Vordertreffens erst auf 200 bis 300^m Entfernung vor der feindlichen Position angelangt, das Bojonnet aufstecken und dann das Schnellfeuer beginnen.

Hauptmann C. Kromar.

Über Blitzableiter.

In einer Versammlung des elektrotechnischen Vereines zu Berlin hielt der Privatdocent an der Berliner Universität, Professor Dr. Neesen, einen interessanten Vortrag über „Gewitter und Blitzableiter", aus dem wir nach einem Berichte des „Archiv für Post und Telegraphie" nachfolgende Betrachtungen über Blitzableiteranlagen reproduciren.

Bei der Construction von Blitzableitern kommen sechs Fragen in Betracht:

1. wie muss die Leitung geführt werden?
2. wie hoch sind die Fangstangen zu wählen?
3. wie sind die Spitzen der Fangstangen zu nehmen?
4. wie müssen die Leitungsdrähte oder Stangen beschaffen sein?
5. wie ist die Erdleitung herzustellen?
6. welche Gegenstände sind anzuschliessen?

In Betreff des Planes für eine Leitung stehen sich zwei Systeme gegenüber: das ältere von Gay Lussac mit wenigen, sehr hohen Fangstangen, die nach der Theorie des Schutzkreises vertheilt werden, und ein neueres von Melsens, welcher alle irgendwie exponirten Punkte des Gebäudes mit kleinen Fangstangen versieht und von diesen viele verschiedene Leitungsdrähte zur Erde herabführt. Das ganze Gebäude befindet sich gleichsam in einem Käfige von Leitungsdrähten; der Blitz theilt sich also stets in mehrere Theile.

Die Gay Lussac'schen Vorschriften werden vielfach insofern modificirt, dass für bessere Erdleitung durch Vermehrung der Anzahl dieser Leitungen und durch Vergrößerung der Erdplatten gesorgt wird. Nach den Erfahrungen, die über Blitzschläge vorliegen, scheint dem Autor die Theorie des Schutzkreises bei den vielen jetzt gebrauchten Eisenconstructionen nicht mehr auszureichen; er hält daher das Melsens'sche Verfahren, alle exponirten Stellen, z. B. Dachecken, hohe Schornsteine, Ventilatoren etc. in die Leitung zu ziehen, für rationeller. Dabei scheint dieses Verfahren jedenfalls nicht erheblich theurer zu sein; nach Melsens' Berechnungen stellt es sich sogar bedeutend billiger als das Gay Lussac'sche System. Die hohen Auffangstangen und die nothwendige starke Befestigung derselben erhöhen eben die Kosten nicht wenig.

Zum Vergleiche der Kosten zwischen älteren und neueren Anlagen gibt Professsor Dr. Neesen einige Daten aus einem Kostenüberschlage Melsens' zu dessen Entwurf einer Blitzableiteranlage für die Cavalleriecaserne zu Etterbeck bei Brüssel. Die Gebäude dieser Caserne bedecken ein Areale von 20.000$^{\square m}$. Zum Schutze dieser Fläche rechnet Melsens 3000^{m} Leitung, 132 kleine Fangstangen, 3 besondere Erdleitungen in Brunnen, 18 Anschlüsse an die Wasserleitung, 18 Anschlüsse an die Gasleitung. Eine Vertheuerung der Legungskosten wird dadurch hervorgerufen, dass die Fangstangen der Leitung in drei verschiedenen Horizontalflächen zu legen sind. Die veranschlagten Kosten betragen nur 5000 Francs, wobei allerdings zu erwähnen ist, dass der Querschnitt der eisernen Leitstangen erheblich geringer ist, als der in Deutschland gebräuchliche; der Durchmesser derselben ist nämlich nur zu 7^{mm} angenommen.

Bei dem Melsens'schen Systeme beträgt die Höhe der Fangstangen nur 0·5^{m}; von der Spitze derselben gehen aber noch sechs seitliche Spitzen ab. Nach Gay Lussac's Angaben beschützt eine Fangstange einen Kegelraum, dessen Basis

die doppelte Höhe der Fangstange über der Basisebene zum Halbmesser hat. In Deutschland ist ein geringerer Schutzkreis gebräuchlich; der in Frankreich übliche erscheint dem Autor für sehr niedrige Wolken auch zu gering. Die Gegenstände innerhalb des Schutzkreises werden aber nicht absolut geschützt.

Für die Form der Spitzen bestehen zahlreiche Vorschläge. Die Form und das Material sind aber ziemlich gleichgiltig. Professor Neesen würde Stahlspitzen vorziehen wegen der geringen Schmelzbarkeit. Ob die Spitze etwas stumpf ist oder haarscharf, darauf kommt es sicher nicht an. Die Vorschläge, die Fangstangen durch Porcellan oder andere isolirende Untersätze von dem Gebäude zu trennen, beruhen auf einer Nichtachtung der ungeheuren Gewalt im Blitze. Solche isolirende Zwischenschichten würden bei schlechten Blitzableitern direct übersprungen, bei guten sind sie nicht nöthig.

Aus welchem Material und welchem Querschnitte die Leitungsstangen gewählt werden sollen, ist eine, auch namentlich in Anbetracht der Kosten und der Haltbarkeit sehr wichtige Frage. Bis vor einiger Zeit wurde in Deutschland stets Kupfer angewendet, abgesehen von den sehr alten Blitzableiteranlagen, die aus Eisenbändern bestanden. Der leitende Gedanke bei der Wahl des Kupfers waren die geringeren Legungskosten und die bessere Leitungsfähigkeit des Kupfers. Diese letztere kommt aber an und für sich gar nicht in Betracht. Bei der unvermeidlichen Größe des Übergangswiderstandes bei der Erdleitung spielt die Vergrößerung des Leitungswiderstandes (etwa durch Wahl von Eisen) für die Leichtigkeit der Fortpflanzung des Blitzes keine Rolle. Nimmt man z. B. eine Stange von $0{\cdot}5\,\square^{cm}$ Querschnitt, so haben 1000^{m} Eisen einen Widerstand von etwa 5 S.-E. [1]), 1000^{m} Kupfer von nicht ganz 1 S.-E., etwa 0·8 S.-E. Dieser Unterschied fällt aber nicht ins Gewicht, wenn man bedenkt, dass der Widerstand der Erdleitung nothwendig größer ist. Der Leitungswiderstand kommt aber indirect in Betracht. Denn eine andere Frage — und das ist die bestimmende — ist die nach der Erwärmung durch den Blitz und die dadurch hervorgerufene Gefahr der Schmelzung. Nimmt man Eisen, so wird die entwickelte Wärme, da dieselbe proportional dem Widerstande ist, ungefähr sechsmal größer sein, als beim Kupfer. Die Temperaturerhöhung ist nun proportional der entwickelten Wärme und umgekehrt proportional der zu erwärmenden Masse und der specifischen Wärme, daher wird dieselbe beim Eisen bei gleichem Querschnitte fünfmal größer als beim Kupfer ausfallen. Der Schmelzpunkt des Eisens liegt allerdings auch höher als der des Kupfers, indessen bei weitem nicht fünfmal so hoch. Daher muss bei der Wahl von Eisen ein größerer Querschnitt genommen werden, um der Gefahr der Schmelzung mit der gleichen Sicherheit wie bei Kupfer vorzubeugen.

Nimmt man den Querschnitt so, dass die Temperaturerhöhung die gleiche ist, also bei Eisen 2·5 Mal größer als bei Kupfer, so hat Eisen den Vorzug, dass wegen der höheren Schmelztemperatur desselben die Gefahr des Schmelzens geringer ist. Die Wahl von Eisen bietet, wie Herr Melsens in der Sectionssitzung des elektrischen Congresses hervorhob, auch den praktischen Vortheil, dass solche Leitungen weniger den Angriffen von diebischen

---

[1]) S.-E. = Siemens-Einheit: Widerstand einer Quecksilbersäule von 1^{m} Länge und $1\,\square^{cm}$ Querschnitt = 0·955 Ohm.

den ausgesetzt sind. Aus dem oben angeführten Grunde sprach sich in m Gutachten die Berliner Akademie für die Verwendung von Eisen aus.

Übrigens ist bei der Wahl des Materials noch immer der Kostenpunkt bedenken. Dicke eiserne Stangen, auch Eisenseile, erfordern ja jedenfalls ere Legungskosten als dünnerer, gleichartiger Kupferdraht. Weiter ist Bezug auf Haltbarkeit auch der von Wiedemann auf dem elektrischen gresse hervorgehobene Gesichtspunkt zu beachten, dass Metalle bei plötz- en Änderungen auch vor der Erreichung ihres Schmelzpunktes schon eißen. Als Querschnitt der Eisenleitung wird von der Berliner Akademie ^{qm} empfohlen, von Gay Lussac $2{\cdot}25^{\square cm}$ verlangt; später ist diese For- ung nach Pouillet auf $1{\cdot}25^{\square cm}$ ermäßigt worden. Die Frage, ob ein so ßer Querschnitt nöthig sei, ist wohl noch als eine offene zu betrachten, wir über die in dem Blitze sich entladende Energie nichts kennen. enfalls wird ein Querschnitt von $1^{\square cm}$ wohl ausreichend sein.

Einen geringen praktischen Anhalt für die zulässige Grenze könnte man der Mittheilung des Dr. Weber über einen Blitzschlag in den Kirchthurm Hattstedt 1879 ableiten, wobei die Platinspitze bis auf einen stumpfen gel, dessen obere Platte 7^{mm} Durchmesser hatte, abgeschmolzen wurde. mt man an, dass die Energie des Blitzes, also die Erwärmung durch den- en nicht hingereicht hätte, den weiteren Kegel wegen dessen größeren Quer- nittes zu schmelzen, und berechnet dann, ein wie dicker Eisendraht dieselbe ärmung wie ein 7^{mm} dickes Platinstück erfahren hätte, so findet man als chmesser dieses Eisendrahtes etwa $6{\cdot}5^{mm}$. Ein derartiger Draht wäre also, da Schmelzpunkt des Platins höher wie der des Eisens liegt, noch geschmolzen.

Es könnte hienach erscheinen, dass die von Melsens gewählten Dimen- en (Durchmesser $= 7^{mm}$) jedenfalls zu klein seien. Doch ist zu bedenken, bei der Anordnung nach Melsens der Blitz sich theilen muss, so dass jeden Draht nur ein viel geringerer Theil kommt, als die Fangspitze uhalten hat.

Die nothwendige Zahl der Erdleitungen lässt sich jetzt noch nicht mit erheit angeben. Bei einem Hause von etwa 40^{m} Front dürften zwei gen. Seitengebäude sind für sich zu schützen. Lieber muss man zu viel zu wenig Erdleitungen nehmen. Wo Wasserleitungen sind, genügt der chluss an diese. Sind Gasleitungen vorhanden, so ist es rathsam, auch Leitung zu diesen zu führen, wegen der eventuellen Nothwendigkeit, eitungen im Innern des Gebäudes anzuschließen, sonst müssen auch genü- große Erdplatten versenkt werden. Einen Übergangswiderstand von 20 S.-E. Dr. Neesen eben noch für zulässig.

Darüber herrscht wohl keine Meinungsdifferenz, dass alle größeren llmassen an die Leitung angeschlossen werden müssen, und zwar an en Enden. Sind die Metallmassen Wasserleitungsröhren oder Gasleitungs- n, so stehen sie in metallischer Verbindung mit dem großen Wasser- ngs-Röhrennetze u. s. w. und sind ja auch durch die erwähnte Anschließung Erdableitung an diese Röhren durch ihr zweites Ende mit der ganzen ng verbunden. Sollte aber z. B. ein Haus ein isolirtes Wasserleitungs- ennetz für sich besitzen, so muss auch das tiefste Ende mit der Erd- tung der Blitzableiteranlage verbunden und womöglich selbständig gut leitet werden. C.

Brücken aus Cementbéton.

Die Anwendung des Cementbétons im Bau- und Ingenieurfache g
zu immer wachsender Ausbreitung. Einen beachtenswerten Beleg biet
vor Kurzem von den Architekten Schuermann und Vogel in Ha
ausgeführte Cementbétonbrücke, über welche wir der etwas unklaren
stellung des „Deutschen Baugewerksblattes“ nachfolgende Daten entne

Die Brücke hat 13^{m} Spannweite, 1·4^{m} Pfeilhöhe des Brückenb
welcher am Scheitel 0·25^{m}, am Widerlager 0·35^{m} Stärke besitzt. Die
der Fahrbahn betrug 2^{m}, inclusive der am Scheitel der Brücke angeord
balkonartigen Auskragungen jedoch 3^{m}.

Das Mischungsverhältnis des Cementbétons betrug (Cement zu
bei der Herstellung des Bogens . . . . 1 : 3
„ „ „ der Widerlager . . . 1 : 5
„ „ „ des Aufgusses . . . 1 : 1

(Bei dem Aufgusse 1 Volumtheil Cement, 1 Volumtheil Sand.)

Der Cement gab bei der Zerreissungsprobe 94^{kg} per Quadratcenti
Der Pochkies aus dem fiskalischen Hüttenwerk in Lautenthal, der dem
beigemengt wurde, eignete sich wegen seines gleichmäßigen und sch
Kornes sehr gut.

Die ganze Herstellung der Brücke mit den Fundamenten erfo
2$^{1}/_{2}$ Tage Arbeitszeit mit 9 Arbeitern. Der eigentliche Brückenbogen
Aufguß (Überzug) war in 8 Stunden fertig.

Die Brücke wurde 4$^{1}/_{2}$ Wochen nach der Ausführung durch Prof
Haesler in Braunschweig einer besonderen Belastungsprobe unterworfen.
schrieb ihr um diese Zeit erst $^{2}/_{3}$ des Maßes jener Haltbarkeit zu, welch
nach Erlangung der vollen Consistenz des Bétonmaterials später haben m
Die Belastung war auf der einen Seite der Brücke, von der Mittellinie
Brückenbahn gerechnet, gleichmäßig vertheilt.

Es zeigte sich bei einer derartigen Belastung von 14.000^{kg}, die e
gleichmäßigen Belastung der ganzen Brückenbahn von circa 30.000^{kg},
ist 1200^{kg} per Quadratmeter entspricht, in einem Punkte des Bogens,
1^{m} vom Scheitel entfernt ist, auf der belasteten Brückenseite eine D
biegung von 8·2^{mm}, auf der nicht belasteten Seite von 3·1^{mm}. Auf
belasteten Bogenmitte ergab sich eine Senkung von 2·55^{mm}, auf der
lasteten eine Hebung von 1·6^{mm}. Die Depression am unbelasteten Wide
betrug 0·57^{mm}.

Aus diesen Daten wird gefolgert, dass der Brückenbogen als elastis
Bogenträger wirke, dass daher die Berechnung desselben nicht nac
Gewölbetheorie auszuführen sei.

Nach der Entlastung des Brückenbogens, die mehrere Tage
stattfand, ging derselbe, soweit es sich controliren liess, in seine alte
zurück, was auch als Nachweis der vorhandenen Elasticität anzusehen i

Der Preis des Bétons stellte sich per Kubikmeter auf 14 bis 17·4
Würde die eben besprochene Bétonbrücke mit massiven Steinpfeilern
einfachem eisernen Oberbau erbaut worden sein, so hätten sich die Ba
auf mehr als das Doppelte belaufen. Es spricht somit für die Ausführu

ıentbéton gegenüber der letzteren aus Stein und Eisen die um 50% billigere ·stellungsweise bei gleicher Tragfähigkeit und Solidität.

In Österreich ist die Anwendung derartiger Gewölbsbauten in Cement- ɔn, wie unseren Lesern bekannt, zu fortificatorischen Zwecken längst ein- ɔhrt. Es geschah dies auf Grund der sehr günstigen Erfahrungen, welche den großen Schießversuchen 1875 zu Olmütz gewonnen wurden, wobei bestehendes Casematcorps mit gewöhnlichen Ziegelgewölben und eine daran chlossene Casematgruppe von drei ganz in Cementbétonguß ausgeführte ematen aus dem 21^{cm} Hinterladmörser beschossen wurden. Die Béton- ɛmaten hatten sich als vollkommen wasserdicht und gegen die Wucht der chlagenden Bomben ausgezeichnet widerstandsfähig erwiesen [1]).

Über andere Brückenbauten in Cementbéton mögen hier noch nach- ·ende Angaben des Architekten Vogel Platz finden:

Eine Brücke über die Veveyse bei Vevey hat 18^{m} Spannweite, $^{1}/_{13}$ Pfeil- e, 1^{m} Scheitelstärke, 11^{m} Bahnbreite, schiefwinklige Stellung zur Fluss- ıtung. Bétonbedarf 1100^{kbm}, Mischungsverhältnis 1 Theil Cement (Fabrik ieu-le-grand in Frankreich) zu 7 Theilen Kies und Sand (letztere 2 : 1). ·stellungszeit drei Monate; Kosten 30.000 Mark.

Bétonbrücke in Straßburg mit zwei Öffnungen, jeder Bogen mit ^{m} Spannweite, 1·55^{m} Pfeilhöhe, 0·50^{m} Scheitelstärke, 0·75 Stärke am derlager. Brückenbreite 10·5^{m}. Kosten 14.400 Mark.

Bétonbrücke in Düsseldorf (gelegentlich der Ausstellung erbaut), ^{n} Spannweite, 1·77^{m} Pfeilhöhe, 0·45^{m} Scheitelstärke, 0·65^{m} am Widerlager. ıchungsverhältnis des Bétons 1 : 7.

Auf der Stuttgarter Gewerbeausstellung gab es zwei Bétonbrücken, die e von 6·2^{m} Spannweite, $^{1}/_{10}$ Pfeilhöhe, am Scheitel 0·10^{m}, am Wider- ·er 0·25^{m} stark; die andere von 10^{m} Spannweite, $^{1}/_{10}$ Pfeilhöhe, am ıeitel 0·20^{m}, am Widerlager 0·30^{m} stark. C.

Hygienische Öfen zur Verbrennung jeder Art Abfallstoffe.

Im 10. Heft, Jahrgang 1881, haben diese „Mittheilungen“ eine Darstel- ɛ des „Gas-Hochdruck-Systems“ des Ingenieurs Breyer zur Beseitigung Abfallstoffe gebracht. Wir geben hier nach dem „Russischen Ingenieur- ·nal“ eine andere Methode zur Erreichung des gleichen Zweckes, wobei Abfallstoffe in einem eigens construirten Ofen verbrannt werden, die ent- ɛelte Wärmemenge aber zu verschiedenen Zwecken verwertet und die ·ckbleibende Asche als Düngmittel verwendet wird.

In den letzten Jahren wurden derlei Öfen in manchen Orten Russ- ·s, namentlich aber in Petersburg, in der Akademie der Künste, in einem ·ter, in einigen Privatgebäuden ausgeführt, und sollen sich nach Angabe Verfassers in jeder Beziehung bewähren.

Das Princip dieser Öfen besteht darin, dass in demselben die festen allstoffe verbrannt, und die bei der Verbrennung sich bildenden Gase ·rdings durch Feuerflammen geleitet, also möglichst vollständig verbrannt

[1]) Siehe 7. und 8. Heft dieser „Mittheilungen“, Jahrgang 1878.

und dann erst durch entsprechend hohe Schornsteine in höhere Luftschichten geleitet werden.

In Fig. 1 und 2, Taf. 8, ist ein solcher Verbrennungsofen skizzirt. Der Verbrennungsraum ist durch die beiden Roste *a* und *b* in zwei Abtheilungen *A*, *B* getheilt; unter dem Roste *a* befindet sich der Aschenfall *C*. Die bei der Verbrennung sich bildenden Gase streichen theils durch die Züge *d* wieder nach abwärts und gelangen neuerdings in den Raum *C* und von hier aufwärts nach *A* und *B* und dann erst durch die Canäle *E* in den Feuerraum *F*, theils — namentlich beim Anheizen — passiren sie die Züge *d* nicht, sondern nehmen ihren Weg direct nach *F* und von da in den Schornstein. Die Heizung geschieht mit Coaks und werden Holzsplitter, Mist, Papierfetzen, die beim Reinigen der Höfe und Gänge gesammelt werden, ebenfalls zum Heizen verwendet.

Die Bedienung des Ofens ist sehr einfach. Zuerst wird im Raume *F* Feuer angemacht, dann werden auf die Roste *a* und *b* ebenfalls Coaks aufgebracht und angezündet. Sobald die Coaks gehörig brennen, werden die Abfallstoffe aus dem in der Nähe befindlichen Trog (Grube) mit der Schaufel geschöpft und in den Ofen eingebracht. Der weitere Betrieb ist continuirlich und werden von Zeit zu Zeit entsprechend große Quantitäten Coaks und dann wieder Abfallstoffe eingetragen, mit einer Krücke das Gemenge im Ofen durchgerüttelt und die im Aschenfall *C* sich ansammelnde Asche herausgenommen.

Die Kosten für Erbauung und Instandhaltung eines solchen Ofens stellen sich sehr gering, da jede maschinelle Einrichtung vermieden und die ganze Anlage sehr compendiös ist, so dass deren Installirung bei jedem Gebäude möglich wird. Die Vortheile der Verbrennung sind jedenfalls, dass die Gase wirklich vollkommen verbrannt und die Abfallstoffe in Asche umgewandelt werden, die ohne jede Vorsicht transportirt und zum Düngen verwendet werden kann.

Unbedingt nothwendig ist, dass der Behälter, in welchem die Abfallstoffe angesammelt werden, in unmittelbarer Nähe des Ofens situirt, und dass der Raum, in dem Ofen und Trog aufgestellt sind, gut ventilirt sei. Eine weitere Bedingung der Anlage ist die Trennung der flüssigen von den festen Abfallstoffen. Dies wird dadurch erreicht, dass der Trog mit einem Kohlenfilter versehen ist, durch welchen die flüssigen Stoffe, und zwar nach gehöriger Desinfection durch den Filter, in den Canal gelangen.

Der Filter wird wohl sehr schnell verunreinigt werden, jedoch geht die verunreinigte Kohle nicht verloren, da sie immerhin als Heizmaterial für den Ofen verwendet werden kann.

Die Anlage eines Ofens in der Akademie der Künste ist seit dem Herbste 1879 im Betriebe. Der Behälter für die Abfallstoffe hat hölzerne, gut gedichtete Wände und ist an der dem Ofen zugekehrten Seite mit einem Rauchmantel versehen; von dem Deckel des Behälters führt ein Rohr in den Ventilationsschlott. Der Boden des Behälters dient als Filter und besteht aus zwei 15^{cm} von einander abstehenden, siebartigen durchlöcherten Bretterlagen, deren Zwischenraum mit Holzkohle gefüllt ist. Durch den Filter gelangen die flüssigen Abfallstoffe in einen in Cement ausgemauerten Abfuhrscanal.

Die gleiche Anlage wurde auch in einem Privatwohngebäude ausgeführt; im Winter 1879 hatte man Gelegenheit, beide Anlagen einem Parallelversuche zu unterziehen, welcher nachfolgende Resultate ergab.

In dem Ofen der einen Anlage hatten die beiden Heizräume *A* und *B*, Fig. 1 und 2, zusammen $0{\cdot}75^{kbm}$ Inhalt und waren zur Verbrennung von 224^{kg} fester Abfallstoffe 10 Stunden nothwendig. Im Ofen der zweiten Anlage, wo die Heizräume *A* und *B* zusammen $0{\cdot}68^{kbm}$ hatten, gelangten in 6 Stunden 228^{kg} Abfallstoffe zur Verbrennung. Man kann für die beiden Anlagen denselben Kubikraum der Räume *A* und *B* und dasselbe Gewicht der zur Verbrennung gelangten Stoffe gelten lassen, erhält aber dann 10 und 6 Stunden als die zur Verbrennung nothwendige Zeit. Diesen bedeutenden Unterschied erklärt der Verfasser dadurch, dass der eine Ofen zur Zeit des Versuches erst einige Tage im Betriebe war und infolge dessen mehr Zeit brauchte, als der Ofen der anderen Anlage, welche schon durch längere Zeit continuirlich im Betriebe stand. Deshalb nimmt er auch die günstigere Leistung als maßgebend an. Es könnten demnach in einem Ofen während 24 Stunden $4 \times 224^{kg} = 896^{kg}$ Abfallstoffe verbrannt werden; also bei einem einjährigen Betriebe 327.040^{kg}. Würde diese Quantität mittelst Wägen aus der Stadt geführt werden müssen, statt an Ort und Stelle verbrannt zu werden, so würden sich die Kosten bedeutend höher stellen, abgesehen davon, dass beim Verführen trotz aller Vorsichtsmaßregeln die Luft verpestet wird.

Ein Nachtheil dieses Ofens besteht darin, dass die gesammte Wärme der schließlich entweichenden Gase verloren geht. Dem abzuhelfen, benützte man dieselben, um große Quantitäten Wasser zu erwärmen. Man ließ die Kessel, in welchen sich das zu erhitzende Wasser befand, von den Gasen umspülen und ersparte somit an Brennmaterial. Jedoch auch bei einer solchen Anordnung ging noch viel Wärme verloren, und man kam darauf, die überflüssige Wärme zum Schmelzen von Schnee zu verwenden.

Eine derartige Anlage ist auch thatsächlich in einem Privathause ausgeführt worden und hat sich während eines Winters sehr gut bewährt. Der Verbrennungsofen und der Trog, in welchem die Abfallstoffe angesammelt werden, sind in einem kleinen schmalen Raume aufgestellt, der von einer angrenzenden Waschküche durch eine dünne Wand vollkommen abgeschlossen ist. In der Waschküche steht ein Herd mit zwei Kesseln, welche von den Verbrennungsgasen umspült werden. Bevor jedoch die letzteren in den Schlott entweichen, umspülen sie auch noch ein drittes, ebenfalls in den Herd eingesetztes Gefäß, das mit Wasser gefüllt und analog wie bei einer Warmwasserheizung mit einem Expansionsgefäße und einem Röhrensystem versehen ist. Das Röhrensystem führt in seinem Verlaufe in eine mit Cement ausgemauerte Schneegrube im Hofe des Gebäudes, die mit einem Ablaufcanal in Verbindung steht, und von da wieder zurück zum Gefäß im Herd.

Ist der Verbrennungsofen in Thätigkeit, so wird das Wasser in den Kesseln erhitzt; es ist also für die Zwecke der Waschküche stets warmes Wasser vorräthig. Auch beginnt dann das Wasser in dem dritten Gefäße sich zu erwärmen, wodurch die Wassercirculation in dem Röhrennetze eintritt. Die von den Trottoirs, Höfen etc. zusammengeschaufelten, in die Schneegrube gebrachten Schnee- und Eismengen zergehen und das Schmelzwasser fließt über einen Überfall in einen Canal ab.

Die Kosten dieser Öfen, auf welche sich die Firma Paranoff & Rot ein Privilegium ertheilen ließ, stellen sich, wie folgt:

1. Ein Ofen sammt Unrathbehälter, Filter etc., kurz die ganze Anlage kommt auf 500 Rubel (800 fl.) zu stehen.

2. Ein Ofen mit allem Zugehör, außerdem mit Kesselherd für eine Waschküche sammt Erbauung der Scheidemauer kostet 750 Rubel (1200 fl.)

3. Die Anlage wie 2, mit Einrichtung zum Schneeschmelzen kostet, je nach der Länge des Röhrennetzes, circa 1000 bis 1250 Rubel (1600 bis 2000 fl. ö. W.).

Es ist zweifellos, dass derartige Öfen in Casernen, Spitälern, Lazarethen (zur Verbrennung alter Bandagen, faulender Körper etc.) mit Vortheil angewendet werden können.

Beschreibung eines neuconstruirten Sapen-Instrumentes.

Veranlasst durch die Nachtübungen mit dem Sapen-Instrumente, stellte ich es mir zur Aufgabe, ein Sapen-Instrument zu construiren, mit dessen Hilfe man bei Tracirung von Laufgräben einen auf dem Terrain auszusteckenden Punkt direct, ohne Hilfspunkte, bei Nacht erhalten kann. Dieses zu erreichen, bringe ich an dem bisherigen Sapen-Instrumente eine mit Licht brechenden Gläsern und Spiegeln versehene Leuchtvorrichtung an, welche einerseits dem aus dem Leuchtrohre geworfenen Lichtstrahl nur in verticaler Ebene eine Streuung gibt, in horizontaler Richtung aber als eine 3^{mm} breite Linie zusammenhält; anderseits aber die Leuchtkraft des Instrumentes bedeutend erhöht.

Die Laterne des Instrumentes ist jene des bisherigen, nur ist hinter dem Lichte ein parabolisch-cylindrischer Hohlspiegel A, Taf. 8, Fig. 3 und 4, angebracht, dessen Brennpunkt mit dem Mittelpunkt des Lichtes zusammenfällt. Um jedoch diesen Spiegel beim Herumtragen des Instrumentes während der Arbeit gegen ein Anrußen durch die Flamme der Kerze zu schützen, kann derselbe um eine verticale Achse a mittelst eines horizontalen Armes b, welcher an dieselbe befestigt ist und in einen durch die Schraube S_2 verstellbaren Schieber z entweder während der Arbeit in die Stellung A, Fig. 3, oder beim Transporte in die Stellung A_1 gebracht werden.

Damit die Lichtstrahlen, welche auf die Seitenflächen f g und h i fallen, nicht nutzlos verloren gehen, sind an diesen Theilen kreisförmig-cylindrische Hohlspiegel angebracht, welche die darauffallenden Strahlen auf den parabolischen Spiegel werfen, daher auch vollständig zur Wirkung gelangen. Nur die den Winkeln α und β entsprechenden Strahlen gehen wirkungslos verloren, ohne jedoch die Functionirung der früher erwähnten zu beeinträchtigen. Alle drei Spiegel wären aus Kupfer zu verfertigen und stark zu versilbern.

Das Leuchtrohr selbst ist an seinem dem Lichte zugekehrten Ende mit einer cylindrisch-biconvexen Glasplatte L versehen. Die durch dieselbe passirenden Strahlen convergiren gegen die an der Mündung des Leuchtrohres eingeschobene biconcave Glasplatte l, welche sie als ein Bündel paralleler Lichtstrahlen verlassen.

Meiner Berechnung nach sind die beiden Gläser von einander auf 76^{m} entfernt und hat die biconvexe Glasplatte einen Krümmungshalbmesser von 992^{mm}, die biconcave von 43·4^{mm}. Beide Gläser L und l sind durch Stellschrauben S entsprechend festgehalten, welche auf die Metallrahmen m wirken, in die erstere eingefasst sind. Letztere sind in Führungen n eingeschoben.

An der Verschlussplatte ist ein coulissenartiger Ansatz v v zur Einführung der färbigen Glasstreifen P, sowie eine Verschlussklappe K angebracht.

Zum Ausstecken mit dem Instrumente bedient man sich eines 60^{cm} langen, 40^{cm} breiten Leinwandschirmes, welchen der Unteroffizier, der die auszusteckende Linie abschreiten soll, in die Hand bekömmt. Derselbe bewegt sich dann in der Richtung des Lichtstrahles derart vorwärts, dass er mit dem Schirme stets den Lichtstreifen auffängt, Fig. 4.

Lieutenant Oscar von Bolberitz des 2. Genie-Regiments.

Bertoldo's Repetirmechanismus.

Der Repetirmechanismus besteht aus der Repetirvorrichtung und dem Hülsenauswerfer. Die Repetirvorrichtung ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, dem Zubringer und dem Sperrhebel; beide Theile sind durch ein Scharnier mit einander verbunden.

Der Zubringer besitzt zwei seitliche Zapfen o, Taf. 8, Fig. 5, und oben zwei Vorsprünge a und b; er ist ferner am vorderen Ende mit einem Schnabel g versehen, welcher aus zwei Zacken besteht, zwischen denen der Sperrhebel hindurchgeht. Der Zubringer liegt in der Aussparung B am Boden des Verschlussgehäuses, Fig. 5 und 6; die Vorsprünge a und b greifen in eine, an der unteren Fläche des Verschlusscylinders befindliche Nuth n, während die Zapfen o in Lagern des Verschlussgehäuses ruhen, und der Sperrhebel unter dem Querstift t in dem Boden des Zubringergehäuses A liegt.

Der Hülsenauswerfer E, welcher an der linken Seite des Verschlussgehäuses in einem Einschnitt seine Lagerung findet und gegen dessen untere Fläche eine Feder drückt, hat zwei Zähne e und e', die in die Höhlung des Verschlussgehäuses eingreifen. Der hintere Zahn e dient zum Auswerfen der Patronenhülsen und der vordere e' leitet die vom Magazin in den Lauf zu befördernde Patrone.

Wenn man die Zähne des Auswerfers nach abwärts drückt, so werden dieselben in den Einschnitt f eintreten; wenn man hingegen die Zähne des Auswerfers von unten nach oben drückt, so werden dieselben nicht in den Einschnitt f eintreten, weil die hakenförmige Gestaltung des Zahnes e' dies verhindert.

Der Repetirmechanismus functionirt folgendermaßen: Ist der Verschluss geschlossen, so stützt sich der hintere Vorsprung des Zubringers gegen den Boden der unterhalb des Verschlusscylinders befindlichen Nuth und hält den Zubringer gehoben, während der Sperrhebel mit seinem vorderen herabgedrückten Ende p seine tiefste Stellung einnimmt und der Schnabel g des

Zubringers die im Magazin liegende Patrone zurückhält, Fig. 5. Wird aber der Verschluss geöffnet, so fährt derselbe im letzten Momente mit dem vorderen tieferen Ende *n* der unteren Nuth, Fig. 6, über den hinteren Vorsprung *a* des Zubringers hinweg, während die vordere Begrenzung der Nuth selbst an den vorderen Vorsprung *b* stößt und den Zubringer herabdrückt. Es wird dann die am Schnabel des Zubringers anliegende Patrone durch die im Magazin wirkende Feder vom Magazin rückwärts über den Zubringer geschoben, während die nächste Patrone durch das mittlerweile in das Magazin eingreifende vordere Ende *p* des Sperrhebels zurückgehalten wird. Die vom Laufe ausgezogene Hülse wird aus dem Verschlussgehäuse geworfen, wenn sie an den hinteren Zahn *e* des Auswerfers stößt. Wird nun der Verschlusscylinder vorwärts geschoben, so drückt derselbe im ersten Momente den hinteren Vorsprung *a* des Zubringers nieder und hebt den Zubringer sammt der daraufliegenden Patrone. Letztere stößt nach oben an den Zahn *e'* des Auswerfers, und wird von demselben in dem Verschlussgehäuse zurückgehalten, Fig. 5, und sodann vom Verschlusscylinder in den Lauf geschoben; wird dann der Verschlusscylinder selbst vorwärts geschoben, so presst derselbe den Zahn *e* des Auswerfers nach unten, so dass der Zahn *e'* in den Einschnitt *f* treten kann.

Während der Bewegung des Zubringers aus der unteren in die obere Lage wird das vordere Ende *p* des Sperrhebels herabgedrückt und es kann die im Magazin wirkende Feder die Patrone so weit rückwärts schieben, bis sich die letztere an den Schnabel *g* des Zubringers anlegt.

An der linken Seite des Verschlussgehäuses ist eine Sperre angebracht, welche den Gebrauch des Gewehres als Einzelnlader oder als Repetirer vermittelt. Diese Sperre (*chiavetta*) begrenzt die Rückwärtsbewegung des Kolbens und erlaubt zwei Stellungen. In der normalen Stellung befindet sich der Grenzstollen der Sperre etwas mehr nach vorne verlegt, und es kann demnach der Verschlusskolben nur soweit nach rückwärts gezogen werden, dass das vordere Ende desselben nicht über die Warze *b* des Zubringers schleift, somit auch die Warze *a* nicht in die Nuth *n* tritt. Hiedurch ist der Einfluss des Kolbens auf die Bewegung des Zubringers aufgehoben und das Gewehr für den Gebrauch als Einzelnlader geeignet. Wird die Sperre um eine ganze Wendung nach links gedreht, so kann der Verschlusskolben um ein bestimmtes Maß weiter zurückgezogen werden. Hiedurch schleift das vordere Ende desselben über die Warze *b* des Zubringers, während die Warze *a* in die Nuth *n* tritt. Der Zubringer bewegt sich nach abwärts und der Repetitionsmechanismus ist in Gang gesetzt. Das Laden und Entladen des Magazins geschieht auf ähnliche Weise wie beim Repetirgewehr des Systems Kropatschek.

Im deutschen Patentblatt wird als neu bezeichnet: die Verbindung des Zubringers *L* mit dem Sperrhebel *p*, und ferner die Anwendung der Hülsenauswerfer *e e'*.

Zur Bestimmung des Wärmebedarfes für Heizungs- und Ventilationsanlagen.

In einer Versammlung der Fachgruppe der Maschineningenieure des „Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ hielt Herr Oberingenieur Friedrich Paul einen Vortrag über die Bestimmung des Wärmebedarfes für Heizungs- und Ventilationsanlagen, in welchem derselbe nachfolgende bemerkenswerte, aus seinen eigenen praktischen Versuchen abgeleitete Erfahrungsdaten über den Temperaturszustand von Mauern und deren abkühlende Wirkung bekannt gab.

	Mauerstärke 10^{cm}	Mauerstärke 60^{cm}
Temperatur der Innenfläche	+ 5° C.	+ 15° C.
„ „ Außenfläche	— 8·4° C.	— 16° C.
Stündlicher Wärmedurchgang bei $1^{\square m}$ Wandfläche	85·2 W.-E.	16 W.-E.
Vorausgesetzte Außentemperatur der Luft . .		— 20° C.
„ Innentemperatur „ „ . .		+ 20° C.

Bei gleichen Temperatursverhältnissen der Luft zeigten hienach die Außenwände starker Mauern eine viel tiefere Temperatur, als jene schwacher Mauern, da der Wärmedurchgang bei ersteren geringer ist und daher zur Temperaturerhöhung der Außenfläche weniger beiträgt.

Bei den angegebenen Lufttemperaturen kühlen die Glastafeln einfacher Fenster bis auf 0° ab, jene der inneren Flügel bei Doppelfenstern nur auf + 8°; der Wärmeverlust ist per $1^{\square m}$ bei ersteren stündlich 116 W.-E., bei letzteren nur 69·6 W.-E. Dem Windanfalle ausgesetzte einfache Fenster kühlen doppelt so viel, Doppelfenster nur circa $1^1/_2$ Mal so viel ab als bei Windstille.

Mauern von 60^{cm} Stärke kühlen bei Windanfall nicht mehr ab als bei Windstille, wenn man berücksichtigt, dass bei — 20° Luftstille herrscht und empfindlichere Winde erst bei — 15° vorkommen. Schwächere Mauern verhalten sich aber ungünstiger und nähern sich dem ungünstigsten früher erwähnten Verhältnisse von einfachen Fenstern desto mehr, je kleiner die Windstärken werden.

Diese Gesetze waren bisher in der Wärmetransmission unbekannt und wurden erst vom Oberingenieur Paul aufgefunden. Derselbe macht ferner auf die Unklarheit aufmerksam, welche gegenwärtig noch über die Quantität der durch die Mauerporen in die Innenräume dringenden Luft herrscht. Mit Zugrundelegung der Coëfficienten von C. Lang erhält man geringe, mittelst Kohlensäuremessungen (nach Prof. Pettenkofer) weit größere Quantitäten. Es wären daher Versuche sehr erwünscht, um über diesen Gegenstand in's Klare zu kommen. (Diese Versuche sollten in eigens construirten Versuchsbauten ausgeführt werden, wenn man zu sicheren Ergebnissen gelangen will. Über „Porenventilation“ siehe „Hess“ Reisestudie, 10. Heft, Jahrgang 1875 dieser „Mittheilungen“.) Jedenfalls ist beachtenswert, dass bei der Ventilation durch die Mauern eine gewisse Wärmeökonomie eintritt, indem die eindringende kalte Luft auf ihrem Wege durch die Mauer einen Theil der Wärme, die nach außen zieht, wieder aufnimmt und in den Innenraum zurückführt.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Neue Feldgeschütze in England. Im vorigen Jahre wurde zu Okeha eine Batterie mit 13pfündigen Hinterladgeschützen ausgerüstet und dieselben e mentirt. Die Versuche fielen befriedigend aus, bis auf geringe Anstände an schlusse, welche bereits beseitigt wurden. Die Rohre bestanden aus einer Stah und einem schmiedeisernen Mantel; bei dieser Construction hatte das Roh Gewicht von $8^1/_2$ Centner (431·8^{kg}).

Um ein leichteres Rohr zu erlangen, beschloss man, dasselbe ganz aus herzustellen, und thatsächlich wurde in Woolwich ein solches Rohr im Ge von 7 Centnern (355·6^{kg}) erzeugt. Das Geschossgewicht betrug $12^1/_2$ Pfund (5·67^{kg} Ladung 4 Pfund (1·814^{kg}) Pebblepulver und die Anfangsgeschwindigkeit 1710^f (521 Dieses Geschütz ist bestimmt, die bisherigen 9pf. Geschütze zu ersetzen.

Gleichzeitig beabsichtigt man, die 16-Pfünder durch 22pf. Hinterlader i wichte von 12 Centnern (609·6^{kg}) zu ersetzen.

Die Munition soll ebenfalls verbessert werden, und hat man zu d Zwecke bereits Versuche in Shoeburyness mit einem Shrapnel gemacht, bei we der Zünder am Boden desselben angebracht war, wodurch die Möglichkeit, größere Anzahl Füllkugeln einzufüllen, erreicht wird, welche günstig ausge sein sollen; ebenso will man doppelwandige Hohlgeschosse einführen.

Im Arsenale zu Woolwich wurden ferner zwei neue Feldgeschütze Schildzapfen construirt und vollendet. Die Schildzapfen sind durch zwei ersetzt, von denen einer das Rohr im Mittelstück umfassen und als Pivot f Elevation dienen soll, indem er auf einen Bolzen der unterhalb befindlichen L zu ruhen kömmt. Der andere Ring umfasst das Bodenstück und soll den Rü auf zwei hydraulische Puffer übertragen. Beide Geschütze sind Hinterlader. Rohrmaterial ist ein neuartiger Schweißstahl. Die Rohre sind $7^1/_2$ Fuß lan $7^1/_2$ Centner schwer, der Kaliber ist 3 Zoll.

Spanische 15^{cm} Stahlbronzekanone. Gegen Schluss des vorigen J wurde in der Gießerei von Sevilla eine 15^{cm} Stahlbronzekanone nach dem Projec Obersten D. Eduardo Verdes y Montenegro ausgefertigt und mit einer kleinen A von Schüssen experimentirt. Über die Construction des Rohres bringt unsere keine weiteren Daten, als dass es aus zwei Röhren besteht, einer kurzen und langen von der ganzen Rohrlänge, beide aus comprimirter Bronze. Die Vereini der ein wenig über die Schildzapfen hinausreichenden kurzen mit der langen geschieht in der Art, dass in den vordersten Theil der ersteren Muttergewinde geschnitten sind, in welche ein Schraubentheil der Bohrungsröhre eingesch wird. In Verwendung kommt der Schraubenverschluss mit einem dem 8^{cm} un ähnlichen kupfernen Liderungsring, dessen Lager in eine kleine Stahlröhr schnitten ist.

Die Vorversuche umfassten bis December v. J. 21 Schüsse mit verschie Geschossgewichten und Ladungen aus 7canaligem prismatischen Pulver, erzeu Murcia. Es wurden versucht: Geschosse von 28·3, 35·2 und 46·1^{kg} Gewicht Ladungen von 8·5, 8·8, 9·1, 9·5 und 10^{kg} Gewicht. Die auf 25^m vor der Mün gemessenen mittleren Geschwindigkeiten variirten zwischen 516^m und 392^m. Grenzen entsprachen einem Geschossgewichte von 28·3 und 46·1^{kg} und einen dungsgewichte von 9·1 und 8·5^{kg}. Die entsprechenden Gasdrücke per Quadrat meter waren 2205 und 2390^{kg}. Bei Anwendung eines 35·2^{kg} schweren Gesch mit 9·5^{kg} Ladung wurde auf 25^m vor der Mündung eine Geschwindigkeit 483·5^m und eine 2700^{kg} übersteigende Gasspannung gemessen. Mit dem letz Geschossgewichte und einer Ladung von 10^{kg} wurden schließlich zwei Schüsse gem bei welchen sich unter gleichen Verhältnissen die Geschwindigkeit mit 508^m 495^m, die respectiven Gasdrücke mit 2716 und 2519^{kg} per Quadratcentimeter erg

Während des Schießens functionirten die Verschluss- und Liderungsbes theile gut und es überschritten die Erweiterungen im Rohrmetall des Laden

nicht 0·1^{mm}, dagegen zeigten sich nach dem Gebrauche der größten Ladungen von 9·5^{kg} und 10^{kg} einige Ausbrennungen in den oberen Partien des Geschoss- und Patronenlagers, welche dem Ausschmelzen der Zinnlegirung infolge der bei größeren Ladungen entwickelten Wärmemenge zugeschrieben wurde.

Infolge der Resultate des Vorversuches wurden vom Constructor in Übereinstimmung mit der Fabriksleitung folgende Anträge gestellt und vom Artillerie-Comité gutgeheißen.

1. Als Maximalladung werden höchstens 8·8^{kg} festgesetzt, welche Grenze nicht mehr überschritten werden darf.

2. Die normalen Geschossgewichte sollen innerhalb 35^{kg} bis 46^{kg} liegen, womit Geschwindigkeiten von 460^{m} bis 410^{m} zu erwarten sind.

3. Das Patronenlager wäre mit einer dünnen, höchstens 15 bis 20^{mm} starken Stahlröhre auszufüttern.

4. Über Zusatzantrag des Artillerie-Comité's sollen mit jedem der beiden oben genannten Geschossgewichte nach erfolgter Fütterung des Rohres 150 Schüsse gemacht und dabei der Obturateur „Freire" verwendet werden, mit welchem das Comité bei den jüngsten Versuchen mit stählernen 8^{cm} Gebirgs- und transformirten 14^{cm} Bronzekanonen ausgezeichnete Resultate erhalten hat. („*Memorial de Artilleria.*")

Cassirung der Shrapnelzünder mit zwei Satzscheiben (Etagenzünder) in Russland. Bekanntlich war bis in die letzte Zeit in der russischen Artillerie auch ein Shrapnelzünder mit zwei Satzscheiben (Etagenzünder) unter dem Namen „Fünfzehnsecundenzünder" (nach seiner Brennzeit) eingeführt. Eines der letzten Verordnungsblätter enthält nun den Befehl, alle in Verwendung stehenden Fünfzehnsecundenzünder zu cassiren und an ihrer Stelle die Siebeneinhalbsecundenzünder (ein Satzring) zu verwenden. Sämmtliche Artillerie-Depôts haben die Satzscheiben solcher Zünder auszubrennen und das Metall zu verwerten; das Gleiche hat mit allen nicht in hermetischen Gefäßen aufbewahrten Percussionsapparaten, dann auch mit hermetisch abgeschlossenen, welche schon Spuren der Deteriorirung zeigen, zu geschehen, während jene Percussionsapparate, welche hermetisch verschlossen waren und vollkommen unversehrt sind, für die Siebeneinhalbsecundenzünder Verwendung finden können.

Zu der obigen Maßregel gab das auffallend abnormale Verhalten der Fünfzehnsecundenzünder Veranlassung, indem beim Shrapnelschießen die Lage der Sprengpunkte mit der durch die Schießtafeln bestimmten in höchstem Maße contrastirte, zahlreiche Versager vorkamen, überhaupt die Brenndauer des Satzes sich ganz unverlässlich und uncontrolirbar erwies. Die Untersuchung der depositirten Zünder ergab, dass großentheils namhafte Veränderungen des Satzes eingetreten waren.

(„Russisches Verordnungsblatt.")

Ericson's Torpedo-Apparat. Taf. 8, Fig. 7 zeigt den Bug des Schiffes „Destroyer" mit dem completen Geschütz und dem geladenen Torpedo. Das Geschütz besteht aus mehreren glatt gebohrten Stahlröhren, die durch Flanschen miteinander verbunden sind.

Der rückwärtige Theil des ganzen Rohres ist mit den Kielschweinen durch Winkeleisen verbunden, während die Mündung durch eine Öffnung im Stern des Schiffes hinausragt. Eine Klappe *F* schließt die Mündung bis zum Moment des Abfeuerns wasserdicht ab und wird mittelst der mit dem Dampfcylinder *H* verbundenen Stange *m* bewegt. Durch die Pulverladung *D* wird der Kolben *C* nach vorwärts getrieben und hiedurch das Projectil aus dem Rohre geschleudert.

In Fig. 8 ist der Zünder des Torpedo's dargestellt. Die Mundlochschraube *s*, sammt Hülse, welche in dem Kopfe des Torpedo's eingeschraubt ist, enthält den Zündstift *P* in ihrer Mitte gelagert, welcher durch eine Spiralfeder nach aufwärts gedrückt wird. Die Zündschraube *R* ist im rückwärtigen Ende der Hülse der Mundlochschraube eingeschraubt. Vorn befindet sich noch eine Stopfbüchse *T*.

Die Functionirung ist auch ohne Commentar aus der Figur verständlich.

Die Fig. 9 stellt den Torpedo selbst dar. Der Körper desselben ist entweder aus Holz oder Stahlblech erzeugt. In *B* befindet sich die Sprengladung; *F* sind Flossen, welche dem Torpedo während seiner Bewegung im Wasser Stabilität verleihen.

Der „Destroyer“ ist für große Fahrgeschwindigkeit gebaut. Die Länge beträgt 130', die Tiefe 11' und die Breite 12'; beide Enden sind gleich geformt, so dass das Schiff mit gleicher Leichtigkeit nach vorwärts oder rückwärts fahren kann.

Die Anfangsgeschwindigkeit des Torpedo's beträgt mehr als 300'.

(„*United service Gazette.*“)

Sicherungsvorrichtung für Schlagbolzen oder Pillenbolzen in Geschosszündern von O. Schmidt in Berlin. (Taf. 8, Fig. 10 bis 16.) Diese Construction bezweckt bei Geschosszündern die Fixirung des Schlagbolzens oder des Pillenbolzens durch eine von außen drehbare Welle, welche in der einen Stellung den Bolzen festhält, denselben in der anderen Stellung aber freigibt.

Die Fig. 10 auf Taf. 8 stellt den Sicherheitszünder im Längenschnitt dar; er besteht aus einer Metallhülse mit daran befindlichem Schraubengewinde und Kopf. Der Zünder wird in den Boden des Langgeschosses so eingeschraubt, dass die Hülse sich im Innern des Pulverraumes befindet, Fig. 15. Der Kopf dichtet die Verschraubung nach außen ab. Im Innern der Hülse befindet sich ein Bolzen, Fig. 12, welcher von einer leichten Spiralfeder getragen, beziehungsweise stets nach hinten geschoben wird; denn die Längsaxe der Hülse fällt mit der Axe des Hohlgeschosses zusammen, wie Fig. 15 zeigt. Das andere Ende der Hülse ist mit einer Verschraubung versehen, welche in der Mitte durchbohrt ist. In dieses Loch wird die Zündmasse eingesetzt, während die beiden seitlichen Löcher zum Einschrauben dienen. Der Bolzen, Fig. 12, wird noch durch einen Stift arretirt, Fig. 10 und 13, und zwar ist der letztere rund, am unteren Ende einerseits abgeflacht, und anderseits eingekerbt, so dass ein Haken entsteht, welcher unter den ringförmig vorstehenden Bolzenkopf greift und den Bolzen festhält. Ein federnder Zeiger, Fig. 10, 11 und 13, am Stift dient als Hebel, um den Stift herumzudrehen und den Bolzen auszulösen.

Die Wirkung des Zünders ist folgende:

Nachdem man das Geschoss in den Lauf des Geschützes eingeschoben hat, wird der Arretirhebel herumgedreht, so dass der Bolzen ausgelöst ist. Trifft nun das Geschoss ein Ziel, welches ihm einen Widerstand bietet, so fliegt der Bolzen in der Hülse infolge der lebendigen Kraft vorwärts, drückt dabei die sehr schwache Spiralfeder zusammen und schlägt auf den Piston der Verschraubung, welcher entweder ein Zündhütchen oder eine andere Zündmasse trägt. Diese entzündet sich, die Flamme schlägt durch die Löcher in den Pulverraum, wodurch die Explosion des Geschosses hervorgerufen wird. Die Entzündung kann auch durch eine vom Bolzen getroffene Nadel bewirkt werden, welche die in Glasbehälter etc. eingeschlossene Zündmasse trifft.

Die Spiralfeder ist nur so stark zu wählen, dass sie den Bolzen in seiner Endstellung festhält, so dass keine vorzeitige Explosion entsteht.

(„Deutsche Patentschrift.“)

Spazierstock als Zimmergewehr von Fridolin Müller in Mickhausen (Bayern). Die Zeichnungen, Taf. 8, Fig. 16 bis 19, stellen die Unterbringung einer Hinterladerschusswaffe in einem Spazierstocke dar. Der Lauf *L* ist in den ausgebohrten Stock *s* geschoben. Das Schloss ist in dem Griffe *G* untergebracht, welcher, wie aus Fig. 18 ersichtlich, um ein Gelenk *g* sich umklappen lässt, um die Patrone *P* in den hinteren Theil des Laufes *L* einbringen zu können. Durch Zurückdrehen des Griffes *G* in die gewöhnliche Lage, Fig. 16, wird der Verschluss des Laufes bewerkstelligt und die Waffe schussfertig gemacht. Hiebei greift jedoch der Verschlusshaken *H* noch nicht in die Aussparung *l* am Stock ein, sondern er hat noch die in Fig. 18 gezeigte Lage im Griff, in welcher er durch den Arretirdaumen *d* gehalten wird. Beim Abziehen des Daumens durch den Drücker *D* wird der Haken frei, die Feder *F* entspannt sich und der Haken *H* wird gegen den Stock geschlagen, wobei der Zündkegel *K* gleichzeitig den Piston der Patrone trifft, der in einem im Laufe *L* angebrachten kleinen Einschnitt sitzt. Die Entladung der Patrone geschieht also gleichzeitig mit dem Eingreifen des Hakens in die Aussparung *l*, wodurch ein Zurückschnellen des Griffes *G* oder eine Rückwärtsentladung unmöglich gemacht werden soll, da die Patrone nach Einbringung in den Lauf und Schussfertigstellung des Griffes unmittelbar an dem Prellbacken *B* anliegt.

Beim Laden der Waffe drückt man also *H* am hinteren Ende nach innen und lägt die Krücke *G* um *g* herum, setzt eine Patrone in den Lauf, spannt *H*, bis ser Haken in die Rast von *d* einspringt, und dreht *G* wieder in seine ursprüngie Lage zurück. Ein Druck auf das federnde Ende von *D* bewirkt das Loslagen des Hahnes.

Vorschlag zu einer neuen Heeresordnung in Schweden. Über einen schlag des schwedischen Landesvertheidigungs-Ausschusses zu einer neuen Heeresnung entnehmen wir aus *„Norsk militaert tidsskrift“* (12. Heft 1881) nachfolgende, die Artillerie- und Ingenieur-Truppen bezügliche Details.

A. Feldartillerie. Besteht aus 6 Regimentern, von denen im Frieden 4 — lich das 1. und 2. Svea-, das 1. Göta- und Nordlands-Regiment — aus 6 fahden Batterien, das 2. Göta-Regiment aus 7 fahrenden Batterien, davon eine auf Insel Gotland, gebildet wird.

Das Vendes-Regiment besteht aus 6 fahrenden und 2 reitenden Batterien. Bei Mobilisirung stellt jedes Regiment 2 Depôtbatterien, 2 Artillerie- und 2 Infane-Munitionscolonnen auf; das Vendes-Regiment überdies eine Cavallerie-Munitionsnne.

Auf verstärktem Kriegsfuße stellt jedes Regiment überdies 2 Reservebatterien (Nordlands-Regiment nur 1). Es ergeben sich sonach 39 Feldbatterien à 6 Geütze, 25 Munitionscolonnen, 12 Depôt- und 11 Reservebatterien mit einem Stande Mannschaft von 2664 Mann bei den Feldbatterien ($37 \times 68 + 2 \times 74$). Die nnschaft wird aus dem „Stamm“ und der „Bewehrung“ gebildet. Vom Stamme den per Feldartillerie-Regiment 600, bei dem 2. Göta-Regiment 750, bei dem des-Regiment 800 Köpfe gerechnet.

B. Festungs- und Positionsartillerie. Dieselbe zerfällt in 2 Regiter und eine Festungsartillerie-Abtheilung auf Gotland. Das Vaxholms-Regiment teht aus 4 Festungs- und 2 Positionscompagnien, das Karlsborgs-Regiment aus Festungs- und 4 Positionscompagnien. Bei der Mobilisirung stellt das erstere giment 2 Positionsartillerie-Divisionen, dann die für die Festung Vaxholm nöthigen illeriebesatzungs- und Depôt-Truppen auf. Das Gleiche geschieht beim anderen gimente hinsichtlich der Festung Karlsborg, und 4 Positionsartillerie-Divisionen.

Jede der letzteren besteht aus dem Stabe, einer 10^{cm} Batterie à 6 Geschütze, ei 12^{cm} Batterien à 4 Geschütze, einer $11{\cdot}15^{mm}$ Kugelspritzen-Batterie zu 6 Geützen und einer Munitionscolonne.

Jedes Festungs- und Positionsregiment zählt 450 Köpfe Stamm-Mannschaft.

Ingenieur-Truppen. Diese bestehen aus zwei Regimentern, von denen im den jedes 4 Feld-Geniecompagnien, 1 Traincompagnie, dann beim 1. Regiment sechste 1 Eisenbahncompagnie, beim 2. Regimente 1 Feld-Signalcompagnie lasst. Bei der Mobilisirung werden von jedem Regimente 3 Feld-Geniecompagnien estellt, jede mit 1 Brückenequipage, 1 Ponton- und 1 Schanzzeugcolonne; weiter den 1 Depôt- und 2 Festungs-Geniecompagnien per Regiment und überdies beim egiment 2 Feld-Eisenbahncompagnien, beim 2. Regiment 2 Feld-Signalcompagnien estellt. Jedes Genieregiment hat 750 Köpfe Stamm-Mannschaft; jede Feldecompagnie zählt 226 Mann.

Aus dem schwedischen Budget für 1882. Der schwedische Reichstag für das Jahr 1882 folgende Etat-Titel für Artilleriezwecke im Extraordinarium lligt: Zur Anschaffung von Feldartillerie-Material 400.000 Kronen, zur Anschaffung Positionsartillerie-Material 50.000 Kronen, zur Anschaffung von Geschossen für e Kaliber 60.000 Kronen, für Schießversuche 29.984 Kronen, für den Schießplatz 48 Kronen. (*„Artilleri Tidskrift.“*)

Projectirte Arbeiten zur Ergänzung der befestigten Stellung von sterdam. Das Exposé zur Begründung des fortificatorischen Budgets pro 1882, es am 21. December 1881 mit 35 gegen 21 Stimmen votirt wurde, gibt über projectirten Arbeiten einige interessante Details.

Die Stellung von Amsterdam hat zwei Centralpunkte: Ymuiden und Amsterdam. ildet mit diesen beiden das Centralreduit des mittelst Gesetz vom 18. April 1874 nommenen Vertheidigungssystems.

Das Fort, welches bei Ymuiden erbaut werden soll. hat den gleichna Hafen zu vertheidigen, die Mündung des Canals in die Nordsee zu sperren u nördlich und südlich dieses Canals liegende Terrain zu bestreichen. Der Minis gegen eine Sperrung des Hafens mittelst Seeminen, welche, auf 1700m en während der Nacht leicht unschädlich gemacht werden könnten, anderseits die wendige stets freie Einfahrt der holländischen Schiffe beeinträchtigen würden.

Die Armirung des Forts besteht zufolge des Budgets für 1881/82 aus 24cm geschützen, welche durch Gruson'sche feststehende Panzerschilde geschützt w (Billiger als Panzerthürme.) Die Gesammtkosten (Credit der drei Vorjahre rechnet) betragen 2,940.000 Francs; der verlangte Credit pro 1882 315.000 F

Über die Stellung von Amsterdam im engeren Sinne besteht lau Budgets pro 1882 gegenwärtig ein completer Befestigungsplan. Die Ausdehnu Stellung bleibt jene im Budget pro 1881 fixirte. Die Vertheidigungslinie ge Principe: im Norden über Uitgeest und Edam, im Westen über Uitgeest und Al im Süden über Aalsmeer, Uithoorn, Abcoude und Weesp. Der Minister betr derart die Stadt Amsterdam — selbst im Falle einer Stadterweiterung — al kommen gegen jedes Bombardement, selbst aus schwersten Geschützen, gesc Die durch die Gürtelwerke geschützte Zone sichert außerdem für genügend lang die Approvisionirung.

Was allenfallsige Versuche des Angreifers bezüglich Erhöhung des In tions-Wasserspiegels, der Schiffbarmachung der Inundation, anbelangt, so er man selbe für fruchtlos, und zwar selbst dann noch, wenn die Truppen die Ve digung der Gürtelwerke nicht mehr unterstützen könnten oder die Verbindun einzelnen Theile der Stellung zu Wasser oder zu Lande unterbrochen würde. andere als das projectirte Trace würde die Vertheidigung dieses letztgenannten wichtigen Vortheils berauben.

Der Minister schlägt ferner vor, die bestehenden Posten und Werk Amsterdam zu amelioriren, aus ihnen eine sogenannte Sicherheitsenceinte zu b um die Stadt vor Handstreichen, selbst in dem ungünstigsten Falle des Gefr der Inundation, zu schützen. Der Minister fügt in seinem Exposé noch hinzu, die Typen für die Forts und Posten bereits festgestellt wären. Der Chef des ralstabes, die Inspectoren der Artillerie- und Geniewaffe sind hierüber zu gezogen worden. Die meisten Forts erhalten ein einfaches Trace mit geschlo Kehle und einem breiten Wassergraben; sie werden auf die für die Artillerie-W wirkung günstigsten Positionen placirt. Alle Forts werden mit Munitionsmag und bombensicheren Schutzbauten in hinreichendem Ausmaß versehen.

Zwei der projectirten Forts, nämlich jene von Velsen und Uitgeest, sind exponirt als die anderen, man wird ihnen daher auch eine größere fortificato Stärke geben; ein Theil ihrer Armirung erhält zum Schutz Metallpanzer. Das von Velsen hat jenes von Ymuiden zu flankiren und den Nordseecanal zu ve digen; das Fort von Uitgeest, nächst des gleichnamigen Ortes, hat nach vor einen wichtigen Terrainabschnitt zu beherrschen.

Die Fertigstellung des hier besprochenen Projectes wird einen Gesammtk betrag von 23 Millionen Francs erfordern; hiebei sind die Kosten für die In tionseinrichtungen, für die Herstellung von Süßwassercanälen und für die Amelio der alten Werke behufs Schaffung einer Sicherheitsenceinte mit eingerechnet den Beginn aller dieser Arbeiten wurden in den Budgetvoranschlag pro 1882 vor 840.000 Francs eingestellt.

Befestigungen von Rom. Dem „Eisenbahn-Moniteur“ vom 4. Jänner 1 soll der Fortsgürtel von Rom 14 Werke erhalten. Sechs hievon sind fertig, sechs Ausführung und zwei sollen im eben beginnenden Frühjahre angefangen werde Entfernung der Forts von einander beträgt durchschnittlich 2km; es kann als Kreuzung des Feuers stattfinden. Eine innerhalb des Gürtels liegende Straß bindet sämmtliche Werke, anderseits auch alle größeren Radialstraßen, welch den verschiedenen Thoren der Enceinte ausgehen. Alle Forts sind außerdem mi elektrischer Telegraphen und Telephone miteinander in Verbindung gesetzt.

Die Forts besitzen Stockwerkscasematen, welche vollkommen gegen S gedeckt sind. In denselben können je zwei Bataillone Infanterie und die der Ar entsprechende Artillerie in bombensicheren Räumen untergebracht werden.

dieser Forts kostete circa $1^1/_2$ Millionen Francs; sie sind mit Brunnen, Pulvermagazinen und Proviantdepôts versehen.

Um Rom auf den Standpunkt einer modernen Lagerfestung zu bringen, sind noch außer dem Fortsbau mancherlei Arbeiten, wie: Erbauung von Zwischenwerken, Verbesserung der Straßen und Amelioririrung der Enceinte auszuführen. Nach dem „*Diritto*“ vom 6. Jänner soll der Kriegsminister für diese zuletzt citirten Arbeiten einen neuen Credit von circa 10 Millionen Francs verlangt haben. Dies wäre also ein Theil jener 55 Millionen, welche unter dem Titel „Grenzbefestigungen, Küstenbefestigungen in Rom“ in dem Extraordinarium von 144 Millionen (Gesetzentwurf vom 16. December 1881) eingestellt sind.

Auflassung der Inspection der fortificatorischen Bauten in Straßburg. Laut einer Mittheilung der „Cölner Zeitung“ soll die Inspection der fortificatorischen Neubauten von Straßburg mit 1. Februar 1882 aufgelassen worden sein. Von nun an gehören die Festungen Straßburg und Neu-Breisach in das Ressort der 2. Festungs-Inspection (Metz); gleichzeitig übergeht Saarlouis in das Ressort der 1. Festungs-Inspection (Mainz), so dass der Inspection zu Metz nun sämmtliche Festungen von Elsaß-Lothringen unterstehen. Die 5. Festungs-Inspection zu Mainz und die 6. zu Metz sind wie bisher der 3. Ingenieur-Inspection, welche ihren Sitz in Mainz hat, untergeordnet.

Die Befestigungen von Ingolstadt. Nach einer Notiz der „Darmstädter Zeitung“ werden die in den letzten Jahren unternommenen Befestigungsarbeiten von Ingolstadt demnächst beendet sein. Dieser Platz, der bedeutendste Bayerns, wird hienach bald jener Aufgabe entsprechen, welche ihm zugewiesen ist, nämlich das Centralreduit Bayerns zu bilden, respective den Hauptwaffenplatz Süd-Deutschlands, welcher gleichzeitig die technischen Etablissements der Armee zu schützen hat.

Ingolstadt war ehedem eine starke Citadelle, die in der Kriegsgeschichte öfters Erwähnung findet. Der Beginn der Erbauung soll bis ins Jahr 1250 zurückgreifen. 1546 hat Ingolstadt während des Schmalkaldischen Krieges dem Kaiser Carl V. als verschanztes Lager gedient. Während des 30jährigen Krieges wurde die Festung durch Gustav Adolph vergeblich belagert. 1704 fiel Ingolstadt nach der Schlacht von Hochstädt in die Hände der Kaiserlichen (Eugen von Savoyen und Marlborough). Während des österreichischen Erbfolgekrieges wurde der von den Bayern und Franzosen besetzte Platz von den Kaiserlichen belagert und nach einer langwierigen Belagerung 1743 zum Fall gebracht. 1800 wurde die Festung infolge eines Waffenstillstandes von den Österreichern den Franzosen (Moreau) eingeräumt und später geschleift. Durch 30 Jahre blieben die Befestigungen aufgelassen und erst König Ludwig I. von Bayern ließ sie wieder nach dem System Montalembert aufbauen.

Nach dem Kriege 1870/71 wurde der Entschluss gefasst, die Befestigungen zu verstärken, Ingolstadt in eine moderne Festung umzugestalten und hiefür 12 Millionen Mark creditirt.

Gegenwärtig sind die Hauptwerke des linken Donau-Ufers nahezu vollendet. Die noch bestehenden Lücken wurden durch Panzerforts ausgefüllt, von welchen zwei bereits fertig und armirt sind. Die Armirung besteht bei sämmtlichen Panzerthürmen aus je zwei Geschützen stärksten Kalibers, deren Bedienung mittelst hydraulischer Maschinen erfolgt.

Hienach wird sich Ingolstadt bald anderen modernen Plätzen würdig anreihen können, und zwar sowohl vom strategischen als fortificatorischen Standpunkte aus betrachtet.

Befestigungen von Königsberg. Nach der „Norddeutschen Zeitung“ scheinen die Befestigungsarbeiten von Königsberg ihrer Vollendung entgegenzugehen. Die Forts Neudamm, Lauth, Quedam sollen bereits belegt, jene von Charlottenberg, Marienberg, Schönfließ, Karschau und Seligenfeld belagsfähig, die Forts Kalgen und Neuendorf noch im vorigen Jahre auf denselben Stand gebracht worden sein.

Befestigung von Danzig. Die Umgestaltung von Danzig mit seinen Annexen Neufahrwasser und Weichselmünde in einen Hauptkriegshafen gleich jenen von Wil-

helmshaven und Kiel scheint auf die Tagesordnung gesetzt zu sein. Es wi
schon früher die Nothwendigkeit der Vermehrung der Vertheidigungsanstalt
Platzes, und zwar sowohl was die See- als auch die Landseite anbelangt, be
hiebei auf die Aufstellung von Panzerthürmen hingewiesen („Cölner Zeitung
jedoch scheint man bisher derlei Arbeiten nicht ausgeführt, ihnen auch n
Wichtigkeit beigelegt zu haben, wie gegenwärtig. Die „Metzer Zeitung" s
Juli v. J. von der Verstärkung der Befestigung von Danzig auf der Land-
seite, kündigte deren baldige Inangriffnahme an und avisirte eine detaillir
cirung dieses Platzes zu diesem Behufe. Dasselbe Journal fügte in einer
Nummer hinzu, dass man nun die Ausführung dieser Arbeiten als gesichert b
könne, deren Zweck nicht nur die Neuschaffung eines großen Kriegshafens,
auch die Completirung des Befestigungssystems der Ostgrenze des Reiches
Organisation eines vierten starken, festen Platzes sei. (Bekanntlich sind die fest
Königsberg, Posen und Thorn mit einem Gürtel detachirter Werke versehen
Die specielle Rolle Danzigs wäre nach der „Darmstädter Zeitung" die Cons
eines großen Waffenplatzes im Nordosten des Reiches, welchem die Aufgabe
würde, im Falle des Eindringens des Feindes über die Grenze in das Innere
lands der eigenen Armee als Stützpunkt zu dienen. Die unter dem Schu
Danzig gesammelten Streitkräfte befänden sich dann derart in Flanke und
des Feindes.

Die für die Organisation des Haupt-Kriegshafens auszuführenden
müssen sehr beträchtlich sein. Die Weichsel hat an ihrer Mündung nur eine
tiefe von 17 Fuß; diese Tiefe müsste auf 26 bis 28 Fuß gebracht werden,
verschiedenen Schiffen der Kriegsflotte bei einer Flottenconcentrirung die Ein
ermöglichen. Selbstverständlich müssten auch neue Bassins geschaffen werde
(*„Revue militaire de l'étra*

Befestigungen in Frankreich. Mittelst Gesetz vom 23. Juli 1881
nachstehende Änderungen an der Classificirung einiger fester Plätze angeord

Zu declassiren sind:

Von den Werken Toulons:

Die Batterien La Vielle, Courcoussas, Pret-Issol, Schloss Bandol, Batterie
Fort Pommets, die Redouten Saint-André und Grasse und die Batterie Sain
des Embiers.

Von den Werken von Saint-Tropez:

Die alte Enceinte, die Thürme Pontalet und Vielle, die Batterien Ca
Baumelle, Camp-Long, Amont, Lions, Grand-Saint-Raphaël, Saint-Aigout, Ca
Grand-Escas, Saint-Maxime und Saint-Pierre.

Von den Werken auf den Iles d'Hyères:

Die Batterien Anguillons und Gapeau.

Von den Werken Nizza's:

Die Batterien Cap d'Aggio, Sainte-Hospice, Pouchettes, Isiée,
und Rup.

Von den Werken bei Antibes:

Die Batterie Bragne, und schließlich von den Werken auf der Iles S
Marguerite:

Die Batterie Thoules.

Weiter sind aus dem Tableau über die Classificirung der festen Pl
streichen:

Das Schloss Caen.

In Besançon die Lunette Brégille; in Cette das Fort Saint-Lo
Toulon die Redoute Pauline und die Verschanzung von Hubac; in Saint-T
die Batterie Cimetière und die Südbatterie; auf der Insel Levant die B
Arbousiers und in Cannes die Batterie Saint-Pierre.

Ferner ist die Festung Port-Louis, welche bisher zur zweiten Serie de
Plätze gezählt hatte, ebenfalls aus dem Tableau zu streichen, wobei
Citadelle und die Bastion 17 der Enceinte ausgenommen wird. Letztere wir
abgesonderte Batterie bilden, zu der noch 36^{m} einerseits von der nebenli
Südcourtine (gemessen von der Winkelspitze der rechten Bastionsflanke) und
anderseits von der ebenfalls anschließenden Ostcourtine (gemessen von der

itze der linken Bastionsflanke) hinzukommen werden. Die Citadelle und diese neue tterie sind in die Militärposten der 2. Section einzureihen und mit einer Servituts- ne von 250m Ausdehnung zu bemessen.

(„*Journal milit. officiel, partie reglementaire* Nr. 35.“)

Schießbaumwoll-Patronen in Russland. Zufolge eines kaiserlichen Ukas m 25. Juni 1881 sind bei der Cavallerie und den Kosaken die alten Dynamit-Spreng- tronen, welche zur Zerstörung von Eisenbahn- und Telegraphenlinien dienen, durch hießwollpatronen ersetzt worden.

Befestigungsarbeiten auf dem Mont-Cenis. Auf dem Mont-Cenis wurden nerzeit drei, nicht weit von einander situirte Werke in Angriff genommen. Nach n „*Diritto*“ wären diese Arbeiten bereits beendet, die Werke armirt und mit ingen Besatzungen versehen.

Unterirdisches Telegraphennetz in Deutschland. Dieses Netz setzt deutsche Städte in Verbindung, die Legung dauerte 58 Monate und kostete rund 2 Millionen Mark. Die Linien wurden durch die Firma Felten & Guilleaume in Cöln durch die Firma Siemens & Halske in Berlin hergestellt. Die totale Kabel- ge beträgt 5463·95km, die Gesammtlänge der Drähte 37372·871km. Die einzelnen nien sind (die Ziffern in Klammern geben die Zahl der Drähte im Kabel an):

Berlin-Halle-Cassel-Frankfurt a. M.-Mainz (7), Halle-Leipzig (4), Berlin-Ham- rg I. Kabel (7), Berlin-Hamburg II. Kabel (7), Hamburg-Kiel (7), Frankfurt a. M.- raßburg (7), Berlin-Magdeburg-Hannover-Cöln (7), Barmen-Cöln (4), Hamburg-Cux- ven (4), Hamburg-Bremen-Oldenburg-Emden (7), Bremen-Bremerhaven (4), Sande- ilhelmshafen (4), Cöln-Coblenz-Trier-Metz (7), Coblenz-Mainz (7), Metz-Straßburg (7 , rlin-Dresden (7), Thorn-Danzig (7), Danzig-Königsberg (7), Berlin-Thorn (7), Berlin- eslau (7), Stettin-Danzig (7), Berlin-Stettin (7), Cöln-Aachen (7).

Das Gesammtgewicht der verwendeten Kabel beträgt 12,829.408ks; hievon sen 10,169.932ks, Kupferdraht 823.001ks, Guttaperchaumhüllung 1,836.475ks.

(„Archiv für Post und Telegraphie.“)

Befestigungen in Tunis. Wir heben aus einem größeren Aufsatze der *Revue militaire de l'étranger*“ im Folgenden das auf die Befestigungen Bezügliche raus:

Die Befestigungen von Tunis, der Hauptstadt, bestehen aus einer doppelten nfassung und detachirten Forts.

Umfassung. Eine crenelirte und durch Thürme flankirte Mauer umgibt nahe vollständig die Stadt; die Seite gegen den See (Sebkha-el-Sedschumi) besteht ht mehr. Im Westen macht die Kasbah einen Vorsprung an der Außenseite der uer. Die Vorstädte sind, gleich der Stadt, mit Ausnahme an der Seite gegen den e, wo das Frankenquartier beginnt, mit einer crenelirten Mauer umgeben. Man n daher Tunis als mit zwei Umfassungen versehen betrachten, welche sich bei der sbah vereinigen; die eine innere, im schlechten Zustande, auf der Südseite demo- , um für die Maltheserstraße Platz zu gewinnen, die andere, viel solider, die den Vorstädte umschlingend. Die Stadt hat sieben Thore, die nach verschiedenen htungen führen; das hauptsächlichste ist das Marine-Thor, welches Zutritt in neuen Quartiere der Marine und zum Bahnhof gewährt. Die Kasbah ist ein großes htwinklig gebautes Schloss, von hohen crenelirten Mauern umgeben; es dient der- len als Pulverfabrik und Proviantanstalt.

Die detachirten Forts. Die Vertheidigung von Tunis ist durch nach- gende detachirte Forts vervollständigt:

1. Gegen Westen das unregelmäßige Fort Andabus in der Nähe des Thores der Bastion Bardo (Bab-Bu-Sadun) auf dessen Abhängen der große, auf über- ten Bögen ruhende Aquäduct sich erstreckt, der früher zwischen den Höhen von s-el-Tabia und der Stadt gespannt war, um in diese das trinkbare Wasser des hebel-Amar zu führen.

2. Das Sternfort El-Filfil, zwischen dem Fort Andabus und der Kasbah.

Diese beiden Forts sind bestimmt, die Abhänge des Ras-el-Tabia zu bestrei- n und die zwei zum Bardo führenden Routen zu decken.

3. Gegen Süden das Fort von Sidi-bel-Hassan-och-chadeli auf einem isolirten Hügel erbaut und mit der äußersten bastionirten Umfassung du crenelirte, 2^m hohe Mauer verbunden. Es ist dies der höchste Punkt der digung; er beherrscht die Straße gegen Süden (Straße von Hamman-Liuf), i selbst von Südosten im guten Geschützertrag durch eine Terrainerhöhung den Dschebel-Kharsuba bildet, dominirt.

4. Das Fort Manuba, zur Sicherung der Straße von Zaghuan bestim vollständigt mit jenem Sidi-bel-Hassan die Vertheidigung der Südseite. E dieses mit der Umfassung verbunden.

Keines der erwähnten Forts hat, ebensowenig wie die Umfassung, eine vor sich.

5. Der Bardo, das Palais des Bey, ist ungefähr 2^{km} von Tunis entfern eine Art von befestigtem Schloss, welches mit einer crenelirten Mauer u durch Thürme und Bastione flankirten Graben umgeben ist; dient als Pulve En face desselben befindet sich das Schloss Hissar-Said, die Residenz

Als sehr wirksame Vertheidigungsmittel der Stadt wären noch die be im Osten und Westen zu erwähnen.

Trotz der sehr starken natürlichen Position kann Tunis einer euro mit mächtiger Artillerie versehenen Truppenmacht doch keinen ernstliche stand entgegensetzen. An der Nordseite ist die Stadt nur durch die Umfassu geschützt, und durch die Höhen von Ras-el-Tabia und das Belvedere domi südlichen Forts sind durch die Höhen von Dschebel-Kharuba beherrscht. Die Bastionen, Thürmen und den detachirten Forts in großer Zahl aufgestellten sind mehr Parademaschinen als Kriegsinstrumente, ihre Laffeten vermögen sie tragen, und beinahe alle Stücke befinden sich in kaum benützungsfähigem Z

Von befestigten Orten in der Umgebung von Tunis wären zu nennen

La Goulette (Hafen von Tunis). Die Vertheidigungsanstalten beste

1. In der Kasbah und der Dammbatterie, für ungefähr 40 Geschütze. Bestimmung, den Eintritt in den Canal, welcher den See El-Bahira mit de verbindet, die Eisenbahn nach Tunis und die Straße nach Karthago zu vertl

2. In der Umfassung der kleinen Mosché-Insel, welche die Straße nac sperrt. Die Umfassungsmauer ist, gleich wie Kanonen und Laffeten, in ein schlechten Zustande. Die Batterie vermag dem Feuer aus Panzerschiffen widerstehen.

Sussa. Es ist mit einer crenelirten Mauer, ohne Graben, in For Parallelogramms umgeben, und durch einige Batterien vertheidigt. Im s Winkel ist die Kasbah, im nördlichen an der Küste ein in ziemlich gutem Z erhaltenes Schloss, Hissar-el-Bar genannt, welches einen gewissen Widerst leisten vermöchte. Die Armirung ist sehr mittelmäßig, und das corps de plac Feldartillerie leicht in Bresche zu legen.

Monastir, 20^{km} südlich von Sussa. Es wird durch mehrere Forts vertl von denen die beiden äußeren Bordsch-el-Kebir und Bordsch-Lidi-Messaud

Mehadia. Es besitzt eine Kasbah und vier kleine Forts in schlechtem Zu

Sfax. Mit einer fünfseitigen Umfassung, in deren westlichem Winkel die K erbaut ist.

Eisenbahnschulen in Russland. Die bedeutende Entwicklung des schen Eisenbahnnetzes rief ein großes Bedürfnis an Eisenbahntechnikern herv hier Abhilfe zu schaffen, wurden sogenannte Eisenbahnschulen gegründet, über Entwicklung folgende Daten Auskunft geben.

Es bestanden:

Im	Jahre	1870	1	Eisenbahnschule	mit	34	Schülern
„	„	1872	5	Eisenbahnschulen	„	391	„
„	„	1874	9	„	„	698	„
„	„	1876	11	„	„	1122	„
„	„	1878	11	„	„	1350	„
„	„	1879	26	„	„	2200	„
„	„	1881	33	„	„	2220	„

(„Russische Re

Unterseeisches Telegraphenkabel Triest-Corfu. Die Eröffnung dieser neuen Kabellinie ist am 24. März l. J. erfolgt. Die Linie ist 886^{km} lang. Die Herstellung und Legung des Kabels geschah durch die „*Telegraph Construction and Maintenance Company*“. Das der Gesellschaft gehörige Dampfschiff „Congaroo“ traf mit dem Kabel an Bord am 2. Jänner in Triest ein und ging von da, mit der Kabellegung sofort beginnend, am 3. Jänner nach Corfu in See. Am 7. zwang ein heftiger Sturm den Capitän des Schiffes, das Kabel auf offener See zu kappen und einen Hafen aufzusuchen. Dieser Zwischenfall übte aber keinen nachhaltigen, störenden Einfluss auf das Unternehmen, da die Wiederauffindung und Verbindung des gekappten Kabels ohne besondere Schwierigkeiten gelang und die Landung desselben im Hafen von Corfu wenige Tage später erfolgen konnte.

Elektrische Erscheinungen in einem Brauhause und auf den egyptischen Pyramiden. In der kürzlich stattgefundenen Jahresversammlung des „elektrotechnischen Vereines“ machte Ingenieur Nehrlich eine Mittheilung über das Auftreten von Elektricität in einer Berliner Weißbierbrauerei.

Das in der Malzputzmaschine von seinen Keimen befreite Malz wird durch die Reibung in der Putzmaschine und in dem Fallschlott elektrisch und die Elektricität theilt sich beim Herabfallen des Malzes nicht nur dem zu seiner Aufnahme bestimmten, durch den Asphaltfußboden isolirten eisernen Wagen, sondern auch anderen isolirten Theilen des aus Eisen construirten Gebäudes mit, dessen Gewölbe selbst aus Wellblech hergestellt sind. Nach längerem Gange der Maschine tritt eine derartige Vertheilung der Elektricität im Gebäude ein, dass man überall Funken herausziehen kann.

Redner stellte die Frage, ob nicht eine solche Ansammlung von Elektricität etwa in einer Brauerei mit größerem Betriebe, namentlich aber in einer Mühle, praktisch verwendet werden könne.

In der über den Gegenstand sich entspinnenden Discussion wurde allseitig betont, dass die durch Reibung erzeugte Spannungselektricität wegen ihrer verhältnismäßig geringen Menge nicht geeignet sei, praktisch sich verwenden zu lassen.

Der Vorsitzende, Herr Werner Siemens, theilte einen ähnlichen Fall mit, den er vor 23 Jahren in Egypten erlebte und dessen Nutzanwendung allgemeine Heiterkeit erregte. Während nämlich Dr. Siemens mit mehreren Ingenieuren die Cheops-Pyramide bei Kairo erstieg, erhob sich ein heftiger Wüstenwind, der durch die Reibung der aufgewirbelten Sandkörner mit dem trockenen Wüstenboden eine so starke Elektricität erregte, dass auf der Spitze der Pyramide ein lautes elektrisches Sausen hörbar wurde. Dies brachte Dr. Siemens auf den Gedanken, eine Weinflasche, deren Kopf mit Staniol umhüllt war, als Leydenerflasche zu benützen. Es gelang ihm in der That, derselben Funken bis zu einigen Centimetern Länge zu entlocken. Als die anwesenden Araber dies sahen, hielten sie es für Zauberei, die den Pyramiden schaden könnte, und suchten die Gesellschaft mit Gewalt von der Pyramide hinabzuziehen. Dr. Siemens ließ den Scheik ruhig an sich herankommen und seine eine Hand ergreifen, während er mit der anderen den Flaschenkopf des Scheiks Nase näherte. Der heftige elektrische Schlag, den nun der Letztere erhielt, bewirkte, dass er laut aufschreiend mit seinen Genossen die Stufen der Pyramide hinabsprang und die Experimente nicht weiter störte.

Bautechniker bei den deutschen Gesandtschaften. Deutschland hat im Budget pro 1882 30.000 Mark für Bautechniker, welche den Gesandtschaften zugetheilt werden, eingestellt. Dadurch soll Deutschland rasch mit den Bauverhältnissen anderer Länder bekannt gemacht werden und namentlich für die höheren Stellen tüchtige Baubeamte erhalten. („Deutsches Baugewerksblatt.“)

Ein hydraulisches Bureau soll in Ungarn vom Staate errichtet werden, zur Aufnahme der hydraulischen Verhältnisse im ganzen Lande. Die Kosten dieser Einrichtung sind auf 2,000.000 fl. berechnet.

Bautechnische Notizen.

Bétoneinwölbung von Wasserbehältern. Auf hoch liegenden Bauplätzen (Dalmatien, Hercegovina) wo die Ziegelzufuhr schwer, daher kostspielig, entsprechender Schlägelstein aber leicht an Ort und Stelle zu haben ist, empfehlen sich Gewölbe

aus Béton. Fünf Behälter der Carlsbader Wasserwerke erhielten derartige Gewölbe mit folgenden Hauptdimensionen: Spannweite 4^m, Stich $1{\cdot}40^m$, Stärke am Scheitel $0{\cdot}20^m$, Stärke am Widerlager $0{\cdot}35^m$. Die aufgelegte Erddecke hatte $1{\cdot}50^m$ Höhe. Der Béton bestand aus: 1 Theil Perlmoser Cement, 3 Theilen reinem scharfen Egersand, 5 Theilen Granitschotter in Wallnussgröße.

Die Bogenausrüstung erfolgte in 48 bis 72 Stunden.

Ein Probebogen von 4^m Spannweite, $1{\cdot}4^m$ Pfeilhöhe, $0{\cdot}15^m$ Schlussstärke, $0{\cdot}25^m$ Bogenstärke am Widerlager, 2^m hoch mit Bruchsteinen belastet, zeigte eine Einsenkung von 24^{mm} im Scheitel. Nach Abtragung der Last hob er sich um 11^{mm} und senkte sich um dieses Maß wieder bei erneuerter Belastung. Die bleibende Senkung von 13^{mm} wird vom Setzen der Widerlager herrühren. Die Wölbungen zeigten sich vollkommen wasserdicht.

(„Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.“)

Künstliche Blöcke aus Bruchstein-Mauerwerk in Santorinmörtel beim Hafenbau in Fiume. Es soll hier der Santorinmörtel das erste Mal zur Herstellung transportabler Blöcke verwendet worden sein. Der Mörtel hiezu bestand aus 11 Volumtheilen Santorinerde, 4 Theilen gelöschtem Kalk und 1 Theil Sand. Von 3794 Blöcken sind beim Transport blos acht zerbrochen. 1^{kbm} kostete blos 8 fl. 23 kr. („Romberg's Zeitschrift für Bauwesen.“)

Korksteine. Den Grundstoff dieses neuen Baumaterials bilden die Abfälle von Kork, wie sie sich bei der Verarbeitung desselben zu mancherlei technischen Zwecken ergeben. Diese Abfälle, bis zur Erbsengröße zerkleinert, werden mit einem Bindemittel aus Luftkalk und Thon gemischt, sodann gepresst und getrocknet. Das Product ist ein poröser Körper, dessen specifisches Gewicht etwa 0·30 bis 0·35 ist. Zwei Bretterverschalungen à 30^{mm} werden also ersetzbar sein durch eine 18^{cm} dicke Korksteinwand, wenn man die gleichen Gewichte z. B. auf eine Barackenverkleidung anwenden will. Die 18^{cm} dicke Korksteinwand isolirt aber gewiss besser als die doppelte und selbst dreifache Bretterwand, was sehr beachtenswert für transportable Baracken ist. Dieses geringe Gewicht, sowie seine Eigenschaft als schlechter Wärmeleiter eröffnen den Korksteinen eine Reihe von Anwendungen besonderer Art, so auch als Isolirschichten unter den Dächern von Fabriks- und Werkstatträumen, die man im Sommer vor Hitze und im Winter vor Kälte schützen will.

Auf der Braunschweiger Ausstellung waren sogenannte künstliche Korksteine in Ziegelform zu sehen. Hier schien „Cellulose“ der Hauptstoff zu sein.

Lehmsyrupmörtel für feuerfeste Anlagen. Die „Braunschweig'sche landwirtschaftliche Zeitung“ macht aufmerksam, dass zur Vermeidung häufiger Reparaturen, welche bei feuerfesten Anlagen aus Chamotteziegeln mit Chamottemörtel vorkommen, sich in der Praxis die Anwendung eines Mörtels aus Syrup und Lehm als sehr vortheilhaft erwiesen habe. Dieser Lehmsyrupmörtel besteht aus gewöhnlichem Melassesyrup, welcher mittelst eines Spatens mit Lehm zu einer gleichmäßigen ziemlich consistenten Masse durchgearbeitet und wie gewöhnlicher Mörtel angewendet wird. Der Preis ist verhältnismäßig sehr gering.

Ventilationsanlagen bei dem Baue des Arlberg-Tunnels. Am Arlberg-Tunnel wird Luft durch ein eigenes Ventilationsrohr 100 bis 150^m vor Ort eingepresst und von hier durch dünnere Rohre an alle Arbeitsstellen geleitet. Im Gotthard-Tunnel wurden selten mehr als 100^{kbm} Luft per Minute zugeführt. Im Arlberg-Tunnel müssen mindestens 150^{kbm} per Minute eingeführt werden. Aus der zum Bohrerbetrieb angelegten Wasserleitung wird nach dem Sprengen vor Ort Wasser sehr fein vertheilt eingespritzt, welches die Explosionsgase aufnimmt und so die Luft reinigt, überdies auch kühlt. Das Aussaugen der schlechten Luft hat sich, da die Rohrleitung nur 100^m in den Tunnel ragte, am Gotthard nicht bewährt.

(„Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.“)

Häuser aus Baumwolle. Aus den Abfällen der Baumwollen-Manufacturen werden in Amerika mittelst geeigneter Zusätze Bausteine erzeugt, die durch Anstriche wasser- und feuerfest gemacht und zur Herstellung von Hausmauern verwendet werden. („Romberg's Zeitschrift für Bauwesen.“)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate December 1881.

Ende November 1881 waren krank verblieben	12.465	Mann
Monate December 1881 sind erkrankt (darunter 3.187 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	27.289	„
ammt-Krankenstand im Monate December 1881	39.754	Mann
darunter:		
en Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2.281 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	21.549	„
den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 1.875 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	18.205	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
im Monate December genesen	27.359	„
aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	147	„
den krankheitshalber beurlaubt	488	„
den wegen körperlicher Gebrechen entlassen	624	„
gestorben (darunter 16 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	131	„
desertirt	2	„
Zusammen der Abgang	28.751	Mann.
Monatsschlusse sind krank verblieben	11.003	„
darunter:		
den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 193 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.524	„
den Militär-Heilanstalten (darunter 882 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	8.479	„

Bei den in Abgang gekommenen 28.751 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

rbut	10	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
m-Typhus	157	„	32	„
ck-Typhus	—	„	—	„
chselfieber (darunter 409 Fälle im Militär-Comm. Temesvár, 345 Fälle im Gen.-Comm. Budapest)	2.398	„	1	„
ugensucht	64	„	23	„
ochenbrüche	32	„	—	„
ohol-Vergiftungen	4	„	—	„
bstmordversuche und Selbstverstümmelungen	13	„	—	„
arrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 154 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	667	„	—	„
hom	153	„	—	„
ter Bronchial-Katarrh	2.282	„	—	„
gen-Entzündung	198	„	18	„
tfell-Entzündung	84	„	3	„
ter Magen-Katarrh	1.534	„	—	„
ter Darm-Katarrh (darunter 290 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.435	„	—	„
erische und syphilitische Krankheiten	1.542	„	1	„
tern (darunter 18 Fälle im Gen.-Comm. Hermannstadt)	60	„	5	„
dgedrückte Füße	1.333	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

31 Selbstmorde

4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1882.

Mit Ende December waren krank verblieben	11.003	Mann
Im Monate Jänner 1882 sind erkrankt (darunter 3.638 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	28.888	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Jänner 1882	39.891	Mann
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2.680 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	20.991	„
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 2090 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	18.900	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Jänner 1882 genesen	26.222	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	127	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	599	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	618	„
sind gestorben (darunter 16 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	119	„
sind desertirt	2	„
Zusammen der Abgang	27.687	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	12.204	„
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 232 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.905	„
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1.045 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	9.299	„

Bei den in Abgang gekommenen 27.687 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	11	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
Darm-Typhus	125	„	20	„
Fleck-Typhus	2	„	—	„
Wechselfieber (darunter 306 Fälle im Militär-Comm. Temesvár)	2.031	„	—	„
Lungensucht	49	„	20	„
Knochenbrüche	35	„	—	„
Schusswunden	12	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	20	„	—	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 120 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	641	„	—	„
Trachom (darunter 80 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	167	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	3.056	„	—	„
Lungen-Entzündung	196	„	27	„
Brustfell-Entzündung	94	„	3	„
Acuter Magen-Katarrh	1.502	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh	1.343	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.399	„	—	„
Blattern (darunter 23 Fälle im Militär-Comm. Hermannstadt)	93	„	6	„
Wundgedrückte Füße	1.003	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

30 Selbstmorde

7 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Probeschießen der Firma Fried. Krupp [1]).

Ende März l. J. hat die Krupp'sche Gußstahlfabrik auf ihrem Schießplatz bei Meppen ein Probeschießen veranstaltet, welches so wie die analogen, in den Jahren 1878 und 1879 stattgehabten Productionen dieser Firma vor eingeladenen Vertretern fast aller größeren Armeen und Kriegsmarinen ausgeführt wurde.

Die Veranlassung zu diesem Versuche gab die Erprobung eines 30·5^{cm} Küstenkanonenrohres von 35 Kaliber Länge, welches als das erste der neuesten Construction angehörende Rohr großen Kalibers vor Kurzem fertig gestellt worden war. Durch das Probeschießen sollte die bedeutende, dem neuen Krupp'schen System zugeschriebene Leistungsfähigkeit gezeigt und damit der Fortschritt demonstrirt werden, den die Krupp'schen Constructionen in der jüngsten Zeit erfahren haben. Dieses Experiment konnte um so höheres Interesse beanspruchen, als das durch die genannte Kanone repräsentirte Geschützsystem bisher nur bei kleinen Kalibern versucht worden war, während hinsichtlich der schweren Kanonen blos Wirkungsdaten vorlagen, welche lediglich auf Rechnungen fußten und daher noch einer Verification bedurften.

Außer dem erwähnten Probegeschütz kamen indes auch noch andere Constructionen und Projecte zum Versuche, so dass das Probeschießen in mannigfacher Hinsicht Anregung bot und wertvolle Erfahrungen lieferte.

Das Probeschießen wurde am 29. und 30. März l. J. nach folgendem Programme ausgeführt:

Tag	Geschütz	Geschossart	Schusszahl	Zweck	Entfernung in Meter	Art des Ziels
29. März 1882	30½^{cm} Kanone	Panzergranate	5	Treffähigkeit, Messen der Geschossgeschwindigkeiten auf 100, 300 und 2000^{m} und des Gasdrucks	2026	Holzscheibe
		Gewöhnliche Granate	5			
	15^{cm} Kanone		10	Treffähigkeit	9000	Freie Ebene
	21^{cm} Mörser	Stählernes Shrapnel, scharf adjustirt	5	Treffähigkeit und Geschosswirkung	3130	Horizontales Ziel
		Stählerne Torpedogranate, scharf adjustirt	2		1100	Freie Ebene

[1]) Obgleich die Firma selbst einen ausführlichen, durch bildliche Darstellungen erläuterten Versuchsbericht zu verfassen und zu veröffentlichen gedenkt, so glauben wir doch jetzt schon die wesentlichsten Resultate der durchgeführten Proben unseren Lesern in Kürze mittheilen zu sollen, zumal wir durch den vom Militär-Comité zu den Versuchen entsendeten Delegirten über authentische Daten verfügen.

Tag	Geschütz	Geschossart	Schusszahl	Zweck	Entfernung in Meter	Art des Z
29. März 1882	15cm Pivotkanone	Gewöhnliche Granate	5	Erprobung des Pivots	2026	Holzschei
	8cm Pivot-Federkanone		6	Versuch, die Wirkung des Rückstoßes bei der Pivotlaffete abzuschwächen	9000	Freie Ebe
30. März 1882	15cm Kanone	Panzergranate	10	Treffähigkeit, Messen der Geschossgeschwindigkeiten auf 100, 300 und 2000m und des Gasdrucks	2026	Holzschei
		Gewöhnliche Granate	10			
	30½cm Kanone	Panzergranate	5	Treffähigkeit	9000	Freie Ebe
		Gewöhnliche Granate	5			
	21cm Mörser	Gewöhnliche Granate aus Stahl, scharf adjustirt	5	Treffähigkeit und Geschosswirkung	1900	Batteri
		Stählernes Shrapnel	5			
	15cm Panzerkanone	Gewöhnliche Granate	12	Treffähigkeit und Erprobung des Systems	2026	Holzschei
		Gewöhnliche Granate, scharf adjustirt	10		1900	Batteri
	15cm Kanone	Panzergranate	1	Wirkung gegen Panzer	150	Panzerziel 7"+7" Pla unter 90° A treffwink
		Stählerne Panzergranate	1		150	Panzerziel 8" Platt unter 55° A treffwink

Die Oberleitung der Versuche führte in Vertretung des Chefs der Fi der geheime Finanzrath Herr Jenke. Als leitender Ingenieur fungirte W. Gross und als Geschützdirigent der Feuerwerkslieutenant a. D. M. Prehn.

Die Experimente begannen am 29. März nach 9 Uhr Vormittags regnerischem Wetter mit dem Schießen aus der bereits erwähnten 30 Küstenkanone von 35 Kaliber Länge.

Das Rohr dieses Geschützes ist nach dem neuesten, auf die Anwend verhältnismäßig großer Ladungen basirten System construirt, als beim Mantelrohr angeordnet und mit Rundkeilverschluss versehen. Sämmtliche Th des Rohres und Verschlusses sind aus Tiegelgußstahl erzeugt. Die für Kupferbandführung eingerichtete Bohrung hat ein gezogenes conisches Gesch lager und Parallelzüge mit progressivem Drall.

Das central durch den Verschlusskeil gehende Zündloch ist in ei stählernen Zündlochstollen gebohrt und für die abschließbaren Fricti Zündschrauben eingerichtet.

Die hauptsächlichsten Daten dieses Rohres sind:

Kaliber	305^{mm}
Ganze Länge des Rohres	10700^{mm} = 35 Kaliber
Länge der Rohrbohrung	9770^{mm} = 32 Kaliber
Gewicht des Rohres mit Verschluss	49700^{kg}
Zahl der Züge	68
Tiefe „ „	$1{\cdot}75^{mm}$
Enddrallänge	25 Kaliber.

Das Rohr wurde in einer älteren Küstenlaffete verwendet, welche bereits bei den Schießversuchen in den Jahren 1878 und 1879 für die $35{\cdot}5^{cm}$ Kanone gedient hatte, und die für das genannte Versuchsrohr durch Schildzapfenhülsen und einen Ring für den Zahnbogenträger adaptirt worden war. Diese Laffete wiegt sammt zugehörigem Rahmen 32.750^{kg}, hat eine Feuerhöhe von $2{\cdot}67^{m}$ und gestattet Elevationen von $-6°$ bis $+18°$. Der maximale Rücklauf beträgt 2100^{mm}.

Die mit dieser Kanone vor dem Productionsschießen ausgeführten Versuche hatten sich auf die Abgabe von 27 Schüssen beschränkt.

Bei dem Versuche am 29. März wurden aus derselben zuerst 5 Panzergranaten von 3·5 Kaliber Länge und dann 5 Zündergranaten von 4 Kaliber Länge — blind adjustirt — geschossen. Beide Geschossgattungen haben dasselbe Gewicht von 455^{kg} und sind für die Kupferbandführung und Eisencentrirung construirt.

Das zur Führung der Geschosse dienende Kupferband war conisch geformt, so dass dasselbe mit dem rückwärtigen Rande das Einreichen des geladenen Geschosses begrenzte und die Gasdichtung bewirkte.

Die zugehörige Geschützladung bestand aus 3 Patronen mit zusammen 147^{kg} prismatischen Pulvers; letzteres von den rheinischen Pulverwerken geliefert, hatte 1 Canal und die Dichte von 1·82. Die Patronensäcke waren aus Nessel verfertigt und an der rückwärtigen Stirnfläche mit einem Bodenfleck versehen, der zur leichteren Entzündung beim Laden abgerissen werden sollte.

Alle 10 Schüsse wurden auf 2026^{m} Entfernung gegen eine Holzscheibe abgegeben, wobei gleichzeitig die Geschossgeschwindigkeiten auf Distanzen von 100, 300 und 2000^{m} mit je 2 Chronographen und die Gasdrücke mittelst zweier Stauchapparate und eines Rodman-Meissels bei jedem Schusse gemessen wurden.

Die hiebei erzielten Mittelresultate sind:

		3·5 Kaliber lange Panzergranaten	4 Kaliber lange Zündergranaten
Geschossanfangsgeschwindigkeit		$524{\cdot}9^{m}$	$522{\cdot}8^{m}$
Gasdruck	mit Rodman-Apparat	2625 Atmosphären	2680 Atmosphären
	„ Stauch- „	2830 „	2790 „

Den Geschossgeschwindigkeiten entspricht eine lebendige Kraft des Geschosses von $6389{\cdot}5^{m \cdot t}$, bez. $6338{\cdot}5^{m \cdot t}$, wodurch die von Krupp im vorhinein angegebene Leistungsfähigkeit der $30{\cdot}5^{cm}$ Kanone von 35 Kaliber Länge

fernung ein. Die durch die bedeutende Sprengwirkung dieser Geschosse ausgeworfenen Trichter hatten eine Tiefe von 1·8^{m} bis 2·0^{m} und waren oben beiläufig 8^{m} lang und 5^{m} breit.

Das nächste zum Versuch gelangte Geschütz war die 15^{cm} Pivotkanone in festem Fundament.

Es ist dies eine von Krupp in neuerer Zeit patentirte Construction, welche die vollständige Aufhebung des Rücklaufes bei Küsten- und Schiffskanonen bezweckt. Die Schildzapfen des Rohres ruhen nämlich in 2 Laffetenwänden, welche mit einer starken, vertical gelagerten Achse derart verbunden sind, dass der Rückstoß des Geschützes auf die letztere und hiedurch auf das feste Lagerfundament der Achse übertragen wird. Zur Ertheilung der Richtungen dienen eigene Zahnrädermechanismen. Das gerichtete Geschütz kann durch Bremsen sowohl in verticaler als in horizontaler Richtung festgestellt werden.

Das für diese Construction adaptirte Rohr war eine lange 15^{cm} Ringkanone, deren Gewicht sammt Verschluss 4350^{kg} betrug. Aus derselben wurden 2·8 Kaliber lange Geschosse von 31·5^{kg} Gewicht mit der Ladung von 8^{kg} prismatischen Pulvers C/68 geschossen.

Die 5 abgegebenen Schüsse ließen deutlich ersehen, dass der Rücklauf vollkommen und ohne sichtbarer Erschütterung des Systems aufgehoben wird, indem auch verschiedene Gegenstände, wie Steine, Münzen u. dgl. welche auf das Rohr gelegt wurden, beim Schusse unerschüttert liegen blieben. Auch das Fundament und die Mechanismen der Laffete zeigten keine Veränderung.

Zum Schlusse des ersten Versuchstages wurde eine 8^{cm} Pivot-Feder-Kanone experimentirt. Dieselbe stellt eine Neuerung in der Construction der Pivotkanonen vor, durch welche die letzteren auch für schwächere Fundirungen verwendbar werden sollen. Es ist hiezu unter Anwendung der festen Pivotirung dem Geschützrohre ein kleiner, durch Scheibenfedern beschränkter Rücklauf gestattet, so dass die Einwirkung des Rückstoßes auf die Laffete und den Unterbau wesentlich ermäßigt wird. Für den Versuch war die Construction so angeordnet, dass die Federn ausgeschaltet werden konnten, um den mildernden Einfluss derselben comparativ erproben zu können.

Zu diesem Zwecke wurden aus der bekannten Pivot-Feder-Kanone 6 Schüsse, 3 mit und 3 ohne Federung, abgegeben. Die hiebei verwendeten Geschosse waren 4·3^{kg} schwer; die Geschützladung bestand aus 0·5^{kg} grobkörnigen Pulvers. Die Wirkung des Rückstoßes wurde mittelst Kupfercylindern gemessen, welche derart eingeschaltet wurden, dass das Geschütz sich fest gegen dieselben lehnte und durch die Rückspielung eine Compression des Kupfers bewirkte. Diese Cylinder hatten einen Duchmesser von 25^{mm} und waren 40^{mm} lang. Bei den 3 ersten unter Anwendung der Federn abgegebenen Schüssen wurden die Kupfercylinder um 0·5^{mm} im Mittel comprimirt. Die hiebei gemessene Rückspielung des Rohres in der Richtung der Seelenaxe war 80^{mm}. Bei den folgenden 3 Schüssen, bei denen der Rückstoß direct auf die Kupfercylinder ohne Milderung übertragen wurde, betrug die Compression 3·1 bis 3·5^{mm}, woraus sich die erheblich größere Beanspruchung der den Rückstoß aufnehmenden Theile ziffermäßig ableiten lässt.

Die Experimente des zweiten Versuchstages, welche bei ver-
derlichem Wetter durchgeführt wurden, begannen wieder mit dem Schießen
s den beiden Küstenkanonen von 35 Kaliber Länge. Aus der 30·5^{cm} Kanone
rde unter der Elevation von 15° gegen die freie Ebene geschossen, wobei
Schüsse mit Panzergranaten von 3·5 Kaliber Länge und 5 Schüsse mit
Kaliber langen Zündergranaten in der Weise erfolgten, dass diese bei den
schossgattungen von Schuss zu Schuss wechselten. Ladung und Pulversorten
ren dieselben wie an dem vorhergegangenen Tage. Aus den aufgenommenen
schossaufschlägen ergaben sich die folgenden vorzüglichen Treffresultate:

	3·5 Kaliber lange Panzergranate	4 Kaliber lange Zündergranate
tlere Schussweite	9443^{m}	9372^{m}
„ Längen-Abweichung	52·0^{m}	57·3^{m}
„ Seiten- „	5·68^{m}	1·76^{m}

Beim 9. Schuss versagte die Frictionszündschraube, weil das Zündloch
ch Pulverschmutz verlegt worden war, ein Anstand, der nur bei den
eren Rohrelevationen, welche ein Hineinfallen des Pulverschmutzes begünstigen,
kömmt, und durch zeitweisen Gebrauch der Raumnadel vollständig ver-
den werden kann.

Die 15^{cm} Küstenkanone gab zuerst 5 Schüsse mit Panzergranaten,
5 Schüsse mit Zündergranaten bei Anwendung der gleichen Ladung wie
ersten Versuchstage ab. Hiebei wurden die Geschossgeschwindigkeiten auf
^{m} und 2000^{m} Entfernung, dann die Gasdrücke an der Stoßplatte mittelst
Rodman'schen und des Stauchapparates gemessen. Diese Messungen
ben:

	3·5 Kaliber lange Panzergranaten	4 Kaliber lange Zündergranaten
hossanfangsgeschwindigkeit .	537·7^{m}	[illegible]
ruck { Rodman-Apparat . .	2445 Atmosphären	[illegible] Atmosphären
ruck { Stauch- „ .	2520 „	[illegible] „

Auf das Geschwindigkeitsschießen folgten 2 Präcisionsserien mit beiden
ossgattungen zu je 10 Schüssen auf 2026^{m} Distanz. Die hiebei erzielten
sionswerte sind:

	Panzergranaten	Zündergranaten
ere Höhen-Abweichung	[illegible]	[illegible]
Seiten- „	32·1^{cm}	[illegible]

Bei 2 Frictionszündschrauben rissen die Drähte ab; als Ursache wurde
ungeübtheit des abfeuernden Mannes erkannt.

Der 21^{cm} Mörser, welcher am ersten Versuchstage [illegible] vor dem
[illegible] stand, wurde — um die Transportabilität desselben zu demon-
n — sammt der zugehörigen Bettung fahrbar gemacht, zurückgeführt
dann [illegible] vor dem Nullpunkt auf einen neuen Stand zur Fortsetzung
Versuches aufgestellt. Zunächst wurden aus diesem Geschütz wieder
[illegible] Shrapnels geworfen, welche sich von den am Vortage verwendeten
dadurch unterschieden, dass dieselben kleinere Füllungen von nur [illegible]
ht — und zwar 1680 bis 1700 derselben — enthielten.

Es erfolgten 5 Shrapnelwürfe mit der Ladung von 2·3^{kg} gegen eine Batterie von 4 Geschützen, welche innerhalb eines horizontalen Bretterzieles von 100^{m} Länge und 80^{m} Breite lag. Die Mitte des Zieles war 1900^{m} vom Geschütz entfernt. Die Rohrelevation betrug beim ersten Wurfe 33°, beim zweiten 32½° und bei den drei folgenden Würfen 31½°. Die Zünder wurden für 16 Secunden Brenndauer tempirt.

Die hiebei erreichten Sprenghöhen und Intervalle waren:

Shrapnel	Nr.	1,	Sprenghöhe	50^{m},	Intervall	+ 40^{m}
„	„	2,	„	40^{m},	„	+ 15^{m}
„	„	3,	„	0^{m},	„	— 50^{m}
„	„	4,	„	0^{m},	„	— 20^{m}
„	„	5,	„	0^{m},	„	— 12^{m}

Indem daher nur die beiden ersten Shrapnels oberhalb des Zieles, die drei übrigen aber erst beim Aufschlag explodirten, ergab sich eine verhältnismäßig geringe Gesammtwirkung. Die Gesammtzahl der erzielten Treffer betrug 1135 und war auf nahezu ¼ des genannten Zieles — in eine Ecke des Plankenbodens — beschränkt [1]).

Hierauf wurden aus diesem Mörser 7 scharf adjustirte Stahlgranaten geworfen. Diese Projectile waren 3·5 Kaliber lang und hatten ein Gewicht von 91^{kg}, wovon 14·5^{kg} auf die Sprengladung entfielen. Die angewendete Geschützladung betrug wie beim Shrapnelfeuer 2·3^{kg}, die Rohrelevation 28°. Alle 7 Granaten wurden wieder gegen das Batterieziel geworfen. Hievon fiel nur die letzte in die Batterie selbst, und zwar dicht hinter das erste Geschütz, zertrümmerte 5 Mannschaftsscheiben und beschädigte die Laffete des Geschützes sowie den Unterstand. Der 2. Wurf ging zu weit, während die übrigen 5 Granaten vor der Batterie einschlugen. Die ausgeworfenen Trichter waren 0·5^{m} bis 1·7^{m} tief und hatten oben einen Durchmesser von 1·0^{m} bis 4·7^{m}. Die Sprengstücke der Geschosse wurden bis auf 500^{m} vom Sprengpunkte herumgeschleudert.

Das folgende Experiment mit der 15^{cm} gepanzerten Kugelkopfkanone bildete eine Fortsetzung der Ausdauerprobe dieser unter dem Namen „Panzerkanone“ von Herrn Alfred Krupp erfundenen und patentirten Con-

---

[1]) Ein bedeutend besseres Ergebnis wurde bei einem ganz analogen, einige Tage vor dem Probeschießen mit diesem Mörser ausgeführten Shrapnelfeuer gegen das Batterieziel gewonnen, wie aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

Shrapnel	Ladung	Elevation	Tempirung	Intervall	Sprenghöhe	Treffer		
						im Batterieraum	auf der Brustwehr	im ganzen Ziel
Nr.	Kilogr.	Grad	Secunden	Meter	Meter			
1	2·15	45	20	+ 45	50	183	179	1064
2	2·20	45	20	+ 20	70	11	4	556
3	2·30	30	15	+140	30	20	28	830
4	2·30	33	15·5	+110	100	66	38	421
5	2·30	33	16	+ 60	45	230	120	909

Der Batterieraum repräsentirte eine horizontale Fläche von 360□^{m}, die Brustwehr eine solche von 270□^{m}.

ction[1]). Das Rohr war das bei den vorangegangenen Probeschießen bereits wendete 15·5^{cm} Kanonenrohr, welches bis zur Mündung beringt und am leren Ende mit einem kugelförmigen Kopfe versehen ist. Mit letzterem ist selbe in der Stirnwand des schmiedeisernen Panzerstandes drehbar gelagert. Gewicht des Rohres sammt Verschluss beträgt 3529^{kg}.

An der Laffete und am Panzerstande sind gleichfalls seit dem letzten, Jahre 1879 stattgehabten Probeschießen keine wesentlichen Änderungen genommen worden. Die Laffete gestattet ein außerordentlich leichtes und hes Einstellen des Rohres in die erforderliche Richtung, wobei die prünglich bestandene Nothwendigkeit, durch die Rohrbohrung zu visiren, urch vermieden ist, dass über einen am Rohre angebrachten Aufsatz durch Visirscharte des Panzerstandes gerichtet werden kann. Nachdem man sich der correcten Functionirung dieser Construction überzeugt hatte, wurde der Kanone auf 1900^{m} Distanz gegen die mehrfach erwähnte Batterie scharf adjustirten Zündergranaten geschossen. Die Geschützladung betrug bei 6·5^{kg} prismatisches Pulver.

Von den abgegebenen 11 Schüssen — worunter ein Probeschuss — fen 5 Schüsse die Brustwehr, während die übrigen kurz vor der Batterie schlugen.

Dieses vom Zielstande aus beobachtete Feuer gab neuerdings Gelegenheit, von der unvollkommenen Sprengwirkung der gewöhnlichen Zündergranaten überzeugen. Es waren dies gußeiserne Hohlgeschosse von 2·8 Kaliber Länge, che ein Gewicht von 35^{kg} und eine Sprengladung von 2^{kg} hatten. Bei der bachtung der Schüsse konnte deutlich wahrgenommen werden, dass durch Explosion beim Aufschlage lediglich eine von verhältnismäßig geringer ererscheinung begleitete Theilung der Granate in der Art erfolgte, dass der ßere vordere Geschosstheil weiter flog und aus diesem die Sprengladung tenartig herausbrannte. Diese Erscheinung, welche namentlich darauf zurückführen ist, dass die Sprengladung beim Schusse stark comprimirt und dadurch wer verbrennlich wird, ist die hauptsächlichste Ursache, dass die Firma pp auch die Zündergranaten aus Stahl erzeugt, indem durch die größere erstandsfähigkeit der Stahlwände die Verbrennung des Pulvers und damit Effect der Sprengladung begünstigt werden soll.

Die weiteren aus derselben Kanone abgegebenen 12 Schüsse wurden mit den Granaten gegen die Scheibe auf 2026^{m} Distanz abgegeben. Die hiebei Schnellfeuer erzielten Treffergebnisse waren:

Mittlere Höhen-Abweichung	43·5^{cm}
„ Seiten- „	20·5^{cm}

Im Ganzen sind bisher 450 Schüsse aus der gepanzerten 15^{cm} Kugelkanone abgegeben worden, ohne dass sich an dieser eine Beschädigung t. Auch die Mechanismen der Laffete und des Panzerstandes functioniren anstandslos.

Den Schluss des Versuches bildete ein Panzerschießen mit der 15^{cm} enkanone. Das eine hiefür bestimmte Panzerziel bestand aus 2 schmiednen Platten von 7^{ll} Dicke und einer 10zöll. Zwischenlage aus Holz, so

[1]) Siehe diese „Mittheilungen" Jahrgang 1878, 3. Heft und Jahrgang 1879, Heft.

dass die ganze Dicke des Zieles 24^{II} ($60{\cdot}5^{cm}$), wovon 14^{II} ($35{\cdot}5^{cm}$) Eisen, betrug. Das zweite Ziel war eine massive 8zöll. Schmiedeisenplatte mit einer 10^{II} dicken Rücklage aus Holz und einer 1zöll. Innerhaut. Dasselbe war daher 19^{II} (48^{cm}) dick, wobei 8^{II} (23^{cm}) auf Eisen entfielen. Das erstgenannte, stärkere Ziel stand normal zur Schussrichtung, während das andere schief stand, so dass es mit der Schussrichtung den Winkel von 55° einschloss. Die Panzerplatten waren englischer Provenienz. Beide Ziele standen 150^{m} vom Geschütz entfernt.

Gegen jedes derselben wurde ein Schuss mit einer leeren Stahl-Panzergranate von $49{\cdot}7^{kg}$ Gewicht unter Anwendung der Ladung von 17^{kg} abgegeben. Die Auftreffgeschwindigkeit der Geschosse betrug $533{\cdot}5^{m}$ und die lebendige Kraft beim Auftreffen 721 Metertonnen.

Das erste Geschoss, welches gegen den stärkeren Panzer abgefeuert wurde und normal aufschlug, ging glatt durch; dasselbe wurde 300^{m} hinter dem Ziele unversehrt aufgefunden. Die nachträgliche Messung ergab, dass sich der Durchmesser des Geschosses gar nicht verändert und die Länge nur um 1^{mm}, wahrscheinlich blos durch Abschleifen der Spitze, verkürzt hatte. Auch die zweite Granate, welche bei dem Schrägschusse zur Anwendung kam, durchschlug das schiefstehende Ziel vollständig, doch ist dieselbe — wie allgemein als selbstverständlich vorhergesehen wurde — hiebei in mehrere Stücke gebrochen. Der größere Theil der Fragmente lag hinter dem Ziel. Einige derselben befanden sich im Schussloche und vor der Platte.

Die Wirkung beider Schüsse fand ungetheilte Anerkennung, zumal dieses Resultat mit einem kurz vor dem Productionsschießen in Meppen ausgeführten Panzerversuch im Einklange steht, bei dem ganz analoge Schüsse mit der Ladung von 18^{kg} abgegeben worden waren. Auch das hiebei verwendete Stahlgeschoss, welches mit der großen Geschwindigkeit von 560^{m} normal gegen das stärkere Panzerziel traf und dieses mit großem Kraftüberschuss durchschlug, war vollständig intact geblieben. Dieses außerordentlich günstige Verhalten der Geschosse lässt erkennen, dass auch die Krupp'schen Stahl-Panzergranaten, welche bisher oft als etwas zu weich befunden wurden, einen Grad der Vervollkommnung erreicht haben, der kaum mehr übertroffen werden kann, ein Resultat, das sowohl durch eine rationellere Fabrication als durch günstigere Dimensionirung der Geschosse erreicht worden ist.

Auf diese Weise schlossen die Versuche, welche nicht durchwegs vom Glücke begünstigt waren, mit einem glänzenden Erfolge, der — im Vereine mit den anderen Schießergebnissen, namentlich der beiden Küstenkanonen — die große Leistungsfähigkeit des Krupp'schen Geschützsystems vor Augen führte. Es ist dadurch wieder ein namhafter Fortschritt markirt, den das Geschützwesen durch das rastlose, sich selbst überbietende Streben der Firma Krupp neuerdings erfahren hat. B.

Einige Notizen aus dem Festungskriege.

Dank der Sorgfalt und Ausführlichkeit, mit welcher die Geschichte [der] Belagerungen im Kriege 1870/71 von den verschiedenen preußischen [Au]toren bearbeitet wurde, ist man mit geringer Mühe im Stande, einige [zi]ffermäßige Angaben zusammenzustellen, welche den Aufwand an Angriffs[mi]tteln vor den einzelnen festen Plätzen sehr deutlich beleuchten und einen [Üb]erblick über jene, oft enormen Leistungen gewähren, die von den Angriffs[tru]ppen gefordert werden müssen, bevor der erste Schuss aus der ersten [un]d eben so aus den näheren Batterien fallen kann.

Wir stellen in dieser Absicht aus der Geschichte der Belagerungen von [Pa]ris, Straßburg und Belfort (verfasst von den Hauptleuten Heyde und Froese, [Wa]gner, beziehungsweise Castenholz), sowie über den Munitionsverbrauch im [Fe]stungskriege einige interessante Daten zusammen.

Paris.

a) Angriff auf die Südforts.

Der bei Villacoublay etablirte Belagerungs-Artilleriepark bestand aus:

70 gussstählernen langen . . 15cm		Kanonen
15 kurzen 15cm		
104 bronzenen 12cm		
40 gussstählernen 9cm		
6 gezogenen 21cm Hinterlad-		Mörser
20 glatten 28cm		
20 25pfündigen Bombenkanonen.		
275 Geschütze.		

Exclusive der Bombenkanonen wurden für alle übrigen 255 Geschütze [im] Allgemeinen per Geschütz 1000 Schuss herbeigeschafft; die Bombenkan[o]nen erhielten jedoch keine Munitionsausrüstung, nachdem auf deren [Ver]wendung nicht zu reflectiren war.

Der Transport der Geschütze und der gesammten Munition erforderte [illegible]0 Waggon-Achsen (per Geschütz im Mittel [illegible] Achsen).

Zufolge der [illegible] Geschütze und die Munition von [illegible] auf [de]r Strecke von [illegible] Meilen per Achse transportirt werden.

Die Geschütztransporte [illegible] Feld-Artillerie [illegible] [ei]nige Tage [illegible] Pferde [illegible] wurden.

An Fuhrwerken [illegible] Belagerungsparke [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Der Munitionstransport [illegible] [illegible].

Zu den Arbeiten im Parke waren täglich circa 600 bis 700 Artilleri später, zur Zeit des Batteriebaues und der Beschießung eben so Infanteristen commandirt.

An Batterie - Baumaterial wurden von der Feld - Artillerie, von Pionieren und Hilfsarbeitern der Infanterie bis Anfang November (während eines Monates) erzeugt: 11.500 Schanzkörbe, 6000^{m} Faschi 2300 Hurden, 12.000 Ankerdrähte, 48.000 Faschinenpflöcke.

Im Belagerungs-Geniepark waren am 5. November nach dem Eintr der ersten Transporte vorhanden: 21.600 Sape-Körbe, 23.500 Faschi 8400 Ankerdrähte, 5500 Faschinenbündel, 840 Hurden, 22.000 Faschi pflöcke, 5000 Sandsäcke, 18.000 Schritt Tracirschnur, 10.000 Schau 4200 Krampen.

An Festungs-Artillerie-Truppen standen vom Beginne an 24 Compag zur Verfügung. Zu diesen stießen während der Beschießung 4 und Schlusse derselben noch 3 Compagnien hinzu. Außerdem waren 4½ bayerische Festungs-Batterien, daher zum Schlusse im Ganzen 31 Festu Artillerie-Compagnien und 4½ Festungs-Batterien in Verwendung.

Von der Angriffs-Artillerie wurden im Ganzen 26 Batterien gebaut in diesen 136 Geschütze, und zwar: 64 15^{cm}, 58 12^{cm} Kanonen, 6 Hinterlad- und 8 glatte 28^{cm} Mörser placirt, wobei die in der Stellung VI. Armee - Corps gegen Hautes Bruyères aufgestellten 12 12^{cm} ei rechnet sind.

Die Zahl der feindlichen, in den Forts Vanves, Issy, Montrouge, in der Position Hautes Bruyères - Villejuif in Action gestandenen Gesch konnte nicht genau ermittelt werden. Nach der Belagerung wurden in genannten Werken 19 gezogene 16^{cm}, 57 gezogene 15^{cm}, 38 gezogene 1 im Ganzen 114 gezogene Geschütze vorgefunden. Außer diesen hatte jedoch eine beträchtliche Anzahl glatter Geschütze, von welchen sich nam lich die glatten Mörser sehr bemerklich machten, am Kampfe betheiligt.

b) Beschießung an der Ostfront.

Der bei Sevran etablirte Belagerungs-Artilleriepark bestand aus 10 zogenen 15^{cm}, 16 gezogenen 12^{cm} Kanonen des französischen Materials den Festungen Soissons und la Fère, dann aus 30 15^{cm}, 20 12^{cm} Kan des preußischen Materials.

Für diese 76 Geschütze wurden 10 Festungs - Artillerie - Compag herangezogen; davon wurden jedoch später 5 Compagnien für den N angriff abgetreten.

Der Fuhrpark bestand aus 600 requirirten Fuhrwerken.

Für die Arbeiten im Parke war ununterbrochen ein Bataillon Infan commandirt.

Die Festungs-Artillerie, von welcher zur Zeit nur 9 Compagnien getroffen waren, baute vom 21. December Nachts bis 26. December Mor 13 Batterien, zu deren Armirung die angeführten 76 Geschütze vollzä verwendet wurden. Im Ganzen wurden 20 Batterien gebaut, von diesen doch 3 Batterien (Nr. 18, 19 und 20) dem Nordangriff überlassen.

Die Beschießung an der Ostseite hatte bekanntlich nur den Zweck, den Vertheidiger im Zaume zu halten. Obwohl mit wenigen Geschützen durchgeführt, zwang sie die Franzosen doch zur Räumung des Mont Avron. Nach der Beschießung wurden in den Forts und Zwischenbatterien der Ostfront und in dem Retranchement von St.-Maur nachfolgende gezogene Kanonen vorgefunden: 7 19^{cm}, 42 16^{cm}, 43 15^{cm}, 57 12^{cm}, zusammen 149 Geschütze.

c) Angriff gegen die Nordfront.

Der Belagerungs-Artilleriepark, bei Villiers-le-Bel etablirt, zählte 71 Geschütze, und zwar: 36 15^{cm}, 32 12^{cm} Kanonen, 3 21^{cm} Hinterladmörser.

Für den Fuhrpark wurden 700 Fuhrwerke requirirt.

Die Festungs-Artillerie-Abtheilungen waren anfänglich 9 Compagnien stark, abgerechnet ein Detachement der Versuchs-Compagnie. Später, zu Beginn des Feuers, wurden, wie schon erwähnt, noch 5 Compagnien vom Ostangriff herangezogen.

Im Parke waren täglich 2 Bataillone Infanterie mit den verschiedenen Arbeiten beschäftigt.

Per Geschütz wurden circa 2800 Schuss herbeigeschafft, da man auf die Fortführung des Angriffes auf die Stadtbefestigung gerechnet hatte.

In der Zeit vom 10. bis zum 18. Jänner wurden 10 Batterien, davon 6 Batterien von der Feld-Artillerie des Cernirungs-Corps erbaut. In den 13 zuerst hergestellten Batterien, darunter die drei von der Ostfront übernommenen Batterien Nr. 18, 19 und 20, wurden, mit Einrechnung der 4 15^{cm} und 6 12^{cm} Kanonen der Batterien Nr. 18 bis 20, im Ganzen 81 Geschütze placirt, welche am 21. Jänner das Feuer eröffneten.

Vom 23. bis 25. Jänner wurde der Bau näherer Batterien betrieben, von welchen jedoch nur 4 (Nr. 36 bis 39) zur Action gelangten, da am 26. Jänner Mittags der letzte Schuss fiel.

Die auf Seite des Gegners am Kampfe betheiligten Geschütze können auf mindestens 153 gezogene Geschütze veranschlagt werden, darunter: 1 21^{cm}, 3 19^{cm}, 26 16^{cm}, 21 15^{cm}, 92 12^{cm} Kanonen.

Die 20 25pfündigen Bombenkanonen abgerechnet, waren vor Paris im Ganzen 302 Geschütze aufgeboten worden, von welchen 283 Geschütze, und zwar größtentheils gleichzeitig in Thätigkeit standen.

Nimmt man die bayerischen Festungs-Batterien als Compagnien und das Detachement der Versuchs-Compagnie beim Nordangriff in der Stärke $^1/_2$ Compagnie an, so waren für die in Action befindlichen 283 Geschütze 55 Festungs-Artillerie-Compagnien vorhanden. Der jeweilige durchschnittliche Stand der Compagnien ist nicht bekannt; man wird jedoch nicht fehlen, wenn man den Stand an Bedienungsmannschaft per Compagnie mit 180 Mann annimmt. Es würde also, sofern auf den Stand der Unteroffiziere keine Rücksicht genommen wird, sich die Gesammtstärke der Festungs-Artillerie über 9900 Mann ergeben. Auf jedes der in Action gestandenen Geschütze würden je 35 Artilleristen, per Geschütz des ganzen Parks von 302 Geschützen, je 33 Artilleristen entfallen.

Straßburg.

Ein größeres Interesse besitzen die den vorstehenden ähnlichen über die Belagerung von Straßburg, da dieselbe, den theoretischen stellungen nach, fast bis zum letzten Stadium des sogenannten belage mäßigen Angriffes durchgeführt wurde, und weil anderseits für die Action des Festungskrieges 1870/71 die im Frieden bereit geh artilleristischen Angriffsmittel ziemlich ausreichend waren, wogegen b allen übrigen Unternehmungen gegen die französischen Festungen d greifer stets mehr oder weniger gezwungen war, sich nach den mo disponiblen Mitteln zu richten.

Die Kriegsgeschichte weist kein zweites Beispiel auf, dass dem Belage Anbeginn her Alles in so reichem Maße zur Disposition stand, wie vor Str

Der Belagerungs-Artilleriepark war zusammengesetzt aus:

60	gußstählernen	15^{cm}	Kanonen
100	bronzenen	12^{cm}	„
40	gußstählernen	9^{cm}	„
23	50pfündigen	glatten	Mörsern
25	25 „	„	„
40	7 „	„	„
Zusammen 288	Geschütze.		

Dazu kamen noch aus Rastatt für den Angriff vom rechten Rhe

29	15^{cm}	Kanonen	
24	12^{cm}	„	
8	60pfündige	glatte	Mörser
10	25 „	„	„
Zusammen 71	Geschütze		

und endlich von den erst fertiggestellten kurzen Hinterladkanone Hinterladmörsern

12	kurze 15^{cm}	Kanonen und
2	21^{cm}	Hinterladmörser
14	Geschütze.	

Im Ganzen zählte somit der Belagerungspark 373 Geschütze.

Die Mobilisirung des Parkes wurde am 14. August angeordn am 18. August Mittags traf schon der erste Eisenbahnzug mit Materi

Für die erstangeführten 288 Geschütze wurde die Munitio 100.000 Hohlgeschosschüsse, 10.000 Shrapnelschüsse und 29.000 herbeigeschafft. Täglich langten 3 bis 4 Eisenbahnzüge an; die Ges und Munition erforderten für ihren Transport 1150 Waggon-Achse Geschütz 3·1 Achse).

Als es galt, nachdem man sich zum Bombardement entschlossen gleichzeitig 12 Batterien zu bauen und in diesen 50 Geschütze zu placire der 13 Batterien konnte nicht vollendet werden), waren im Parke 200 beiter thätig, welche 500 bis 600 Fuhrwerke zu beladen hatten, w 20 Festungs-Artillerie-, 7 Pionier- und 4 Infanterie-Compagnien ode 4000 Mann an den Batteriebau schritten und 6¾ Bataillone Infanteri Arbeit sicherten.

Der Fuhrpark zählte 1200 Fuhrwerke; die Festungs-Artillerie erreichte, einem anfänglichen Stande von 24 Compagnien, successive den Maximal- von 36 Compagnien.

Die größten Leistungen im Laufe der ganzen Belagerung wurden von elagerungstruppen gefordert, als während der Nacht 29./30. August die Parallele sammt den Communicationen zu derselben in einer Gesammt- von circa 8000^{m} und gleichzeitig 11 Batterien für 46 Geschütze tellen waren. 9$^{1}/_{4}$ Bataillone Infanterie, 1 Feldbatterie und 1 Cavallerie- hement deckten die angeführten Arbeiten, dahinter arbeiteten 24 Com- en à 150 Mann an den Tranchéen, 2800 Artilleristen an den Batterien, nd 800 Pferde die Geschütze und die mit Munition beladenen Fuhr- heranführten. Als um Mitternacht die Ablösungen vorrückten, standen m Raume zwischen Aar und Breusche und im Ertrage der Festungs- ltze 30 Bataillone Infanterie, 3000 Artilleristen und 600 Pioniere, circa 24.000 bis 25.000 Mann.

Wie sehr zu dieser Zeit die Belagerungstruppen in Anspruch genommen n, geht daraus hervor, dass von den 47 Bataillonen Infanterie des erungscorps innerhalb der 48 Stunden vom 29. bis zum Morgen des August nur 18$^{1}/_{4}$ Bataillone einmal, 18$^{3}/_{4}$ Bataillone zweimal und aillon sogar dreimal theils als Deckungstruppen, theils als Vorposten det werden mussten.

Die Entfernung der Cantonnements von den Tranchéen und Batterien 1$^{1}/_{2}$ bis 2 Meilen. Die vollständige Herstellung der ersten Tranchéen repräsentirt eine Erdbewegung von circa 34.400^{kbm}.

Im Ganzen wurden während der Belagerung Tranchéen in der Aus- ng von 19.000^{m} hergestellt.

Von den Geschützen des gesammten Belagerungs-Artillerieparkes stan- f beiden Rheinufern

it des Bombardements	75	Geschütze
der Eröffnung der ersten Parallele	143	„
des Beginnes des näheren Sappenangriffes . . .	206	„
der Capitulation	229	„

n Maximum an einem Tage (24. September) 237 Geschütze, davon m linken Rheinufer, gleichzeitig in Verwendung.

Die normirte Armirung der Festung gegen den belagerungsmäßigen Angriff te sich auf 400 Geschütze; die Armirung der auf das Angriffsfeld en Linien der Werke auf 120 gezogene, 91 glatte Kanonen und rser — zusammen 247 Geschütze.

Im Ganzen wurden am linken Rheinufer 73 Batterien gebaut und hiefür Schanzkörbe, 10.800^{m} Faschinen, 340 Hurden und 375^{kg} Draht ver- t.

Belfort.

Anfangs December standen für den Artillerie-Angriff 45 Geschütze und stungs-Artillerie-Compagnien zur Verfügung. Nichtsdestoweniger wurden ssert 7 Batterien für 24 Kanonen und 4 glatte Mörser erbaut und der Kampf gegen die Festung begonnen, die nach und nach das Feuer

aus 60 bis 80 Geschützen erwiderte. Die für den von Süden Perches-Forts zu führenden Angriff erforderlichen Verstärkungen successive ein.

Im Parke bei Chalonvillars, später (seit dem 1. Jänner) bei Moval (Preußen und Württemberger), Rechotte (Bayern) und (Badenser) wurden

61	lange 15cm	Hinterladkanonen
18	kurze 15cm	
70	12cm	
14	9cm	
2	gezogene 21cm	Mörser
14	glatte 60pf.	
4	„ 50pf.	
8	„ 27cm	
4	„ 25cm	
2	„ 22cm	
20	„ 7cm	
217	Geschütze concentrirt.	

Für dieselben wurde von Belfort die Munition für 162.813 S Würfe herantransportirt.

Von den Geschützen standen nie mehr als circa 90 glei Thätigkeit.

Die Festungs-Artillerie erreichte successive die Stärke von pagnien.

Der preußische Fuhrpark zählte 248 Straßburger Beutepferde liner Trainpferde und 300 requirirte Wägen mit 300 bis 500 Pf bayerischen Park standen 237 Trainpferde mit 50 Artilleriefahrze 30 zweispännige Landfuhrwerke, im badensischen Park 80 zweispän werke in Verwendung.

Im Ganzen wurden 54 Batterien gebaut.

Munitionsverbrauch.

Bei der Beschießung von Paris wurden an der Südfront 19 geschosse, 50.917 Hohlgeschosse, 328 Shrapnels und 347 Bombe Nord- und Ostfront 2445 Brandgeschosse, 53.404 Hohlgesch 910 Shrapnels, von den 283 Geschützen also 110.286 Schuss, per im Mittel circa 390 Schuss verbraucht [1]).

Während der Belagerung von Straßburg wurden von den batterien auf beiden Rheinufern 196.520, von den Feldbatterien 5 im Ganzen 202.112 Schüsse gegeben. — Das Metallgewicht dieser

---

[1]) Während der denkwürdigen Belagerung von Sebastopol wurde 58.000 Mann der Alliirten und den zuletzt (18. Juni) aufgebotenen 609 B geschützen 28½ Millionen Infanteriepatronen und 1,365.000 Artiller verschossen.

Im russisch-türkischen Kriege 1877/78 kamen 167 Belagerungsg Verwendung, welche 30.813 Schüsse im Ganzen, per Geschütz im M 185 Schüsse verfeuerten.

beträgt circa 4,100.000^{kg} oder nahezu dreimal so viel als jenes der Munition, die von den 1344 Feldgeschützen der deutschen Armee während des ganzen Feldzuges 1870/71 verschossen wurde. Nach den angeführten Daten entfallen per Kanone: 455 Hohlgeschosse und 80 Shrapnels, per Mörser 555 Würfe. Von den Belagerungsgeschützen wurden im Ganzen 18 Kartätschen verschossen.

Während der Belagerung von Belfort wurden aus 163 Kanonen und 54 Mörsern im Ganzen 98.552 Schüsse und Würfe gegeben, und zwar: 78.631 Hohlgeschosse, 3404 Shrapnels, 16.517 Bomben. Im Mittel wurden daher per Kanone 480 Hohlgeschosse und 20 Shrapnels, per Mörser 305 Hohlgeschosse verbraucht. Von den 20 glatten 15^{cm} Mörsern wurden in 5 Tagen 3850 Granaten verfeuert, per Tag und Mörser somit circa 38 Würfe abgegeben.

Der Munitionsaufwand für die Beschießung der kleineren französischen Festungen im Kriege 1870/71 ist aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen:

	Hohlgeschosse	Brandgeschosse	Shrapnels	Bomben	Summe	
Toul: Feldgeschütze 23. August	1.955	—	—	—	1.955	5.934
Toul: französische Belagerungsgeschütze 10. September	1.056	—	—	490	1.546	
Toul: preußische Belagerungsgeschütze 23. September	1.851	—	200	382	2.433	
Verdun: Hinterladgeschütze 24. August	646	—	—	—	646	8.216
Verdun: französische Geschütze 13. bis 15. October	5.840	—	—	1.730	7.570	
Soisson	6.712	—	755	843	8.310	
Schlettstadt	1.476	—	131	475	2.082	5.559
Fort Mortier	2.995	—	88	394	3.477	
Neu-Breisach	5.109	—	196	2.403	7.708	
Thionville	8.322	—	—	283	8.605	
Montmedy	2.840	45	—	—	2.885	
Longwy	6.114	—	213	76	6.403	
Summa	44.916	45	1.583	7.076	53.620	

Aus diesen Daten ist zu entnehmen, dass die französischen Festungen nach einer Beschießung mit 3000 bis 8000 Schüssen capitulirten.

Hauptmann C. Křiwanek.

Transportable Eisenbahn, System Bernuth-Sasse.

(Hiezu Taf. 11.)

Für die im Kriege herzustellenden Bahnen gilt der Grundsatz, dass dieselben nur so lange zu halten brauchen, als für militärische Zwecke nöthig ist, und dass sie in der Regel in der kürzesten Zeit hergestellt werden müssen. Wenn man nun die beiden Hauptabtheilungen der Bahnen, die normalspurigen und die schmalspurigen vergleicht, so findet man, dass letztere für militärische Zwecke folgende Vortheile gegenüber den ersteren besitzen: 1. die schmalspurigen Bahnen erfordern, da sie sich dem Terrain besser anschmiegen können, kleinere Erdarbeiten; 2. können bei denselben wegen des leichteren Betriebsmateriales, Schienen, Schwellen und Brücken leichter construirt sein, daher auch der Bau schneller hergestellt werden.

Wird an die für Kriegszwecke zu erbauenden Schmalspurbahnen noch die Bedingung geknüpft, dass dieselben möglichst rasch von einem Orte zum andern verlegt werden können, so kommt man zu den transportablen Bahnen, von denen die neuesten und besten folgende sein dürften; 1. System Decauville, 2. System Heusinger von Waldegg, 3. System Barnuth-Sasse, welches eigentlich ein modificirtes Decauville'sches System ist.

Die beiden ersten Systeme sind in diesen „Mittheilungen“ [1]) beschrieben, daher hier nur das letzte System im Detail behandelt und dann ein Vergleich zwischen den beiden Hauptsystemen gezogen wird.

Die transportable Eisenbahn, System Bernuth-Sasse, mit welcher im December 1881 Versuche auf der Schmelz bei Wien angestellt wurden, besteht aus etwa 5^m langen, fertigen Geleistheilen (Rahmen), Taf. 11, Fig. 1, 1 *a* und 2, welche mit eisernen Schuhen verbunden werden. Die Curvenrahmen sind für verschiedene Radien hergestellt, doch wird der kleinste zu 20° angenommen. Die $5{\cdot}5^{cm}$ hohen Stahlschienen, Fig. 3, 5, 6, wiegen $6{\cdot}6^{kg}$ per laufendes Meter und besitzen eine der Winkler'schen Normalschiene ähnliche Form. Die eisernen Querschwellen *q* sind $0{\cdot}6^{cm}$ dicke, 6^{cm} breite und circa 1^m lange Traversen, deren beide Längenseiten rechtwinklig nach abwärts gebogen sind, zur Erzielung eines größeren Tragvermögens und einer unverrückbaren Lage auf dem Boden. Die Verbindung der beiläufig 1^m von einander entfernten Querschwellen mit den Schienen erfolgt durch Nieten, bei den Stoßschwellen überdies mit Klemmplatten *k*, Fig. 1 *a*. An dem einen Ende der Geleistheile sind die Schienen mit Schuhen *s* versehen, in welche der nächstfolgende Rahmen gesteckt werden kann, wodurch jede weitere Längenverbindung entbehrlich wird.

Um das Herausnehmen, respective Auswechseln der einzelnen Rahmen zu ermöglichen, sind in Entfernungen von je 80^m eigene Auswechslungsstücke, Fig. 9, eingeschaltet, welche leicht befestigt und abgenommen werden können.

Nach Bernuth's Angabe sollen die Rahmen ein Gewicht von 19^{kg} per laufendes Meter, das ist bei 5^m Länge ein Gewicht von 95^{kg} haben, somit von vier Mann leicht transportirt werden können.

---

[1]) 8., 9. und 12. Heft, 1881.

Die gekrümmten Rahmen, Fig. 2, haben im Allgemeinen dieselbe Con-
ıction, wie die geraden. Bei den $1{\cdot}3^{m}$ langen Wechseln, Fig. 8, sind
ıgen z und Stockschienen s in einem Rahmen vereinigt; die Zungen sind
ch Flacheisen versteift und können durch einen Mann gestellt werden.
den Kreuzungen k, Fig. 7, sind beide Geleise zu einem Rahmen verbun-
, welche wie die anderen selbständig gelegt werden können.

Von den beiden bei den Versuchen im December ausgestellten Waggons
der eine zur Verfrachtung specifisch leichter, der andere zum Transport
cifisch schwererer Gegenstände bestimmt. Beide Gattungen können durch
gnahme der Seiten- und Stirnwände leicht in Plateauwägen umgewandelt
zum Transport von Feldgeschützen etc. benützt werden. Die eine
tung soll auch für Ambulanzdienste — zur Aufnahme von zwei Trag-
ren — eingerichtet werden können.

Die Waggons haben ein durchschnittliches Gewicht von 580^{kg} und sollen
Nettobelastung von 2000^{kg} tragen; sie laufen auf einer Spurweite von
6^{m} und besitzen Schalengußräder, die an den Achsen festsitzen. Letztere
d aus Bessemerstahl erzeugt und mit Schmierbüchsen versehen. Die Kupp-
g ist mit Ketten und Haken angeordnet; die Puffer sind elastische Ein-
fer; der Kasten ruht auf Federn. Die größte Länge der Waggons von
fer zu Puffer gemessen beträgt $2{\cdot}9^{m}$, die Plateaulänge bei den zwei Wagen-
tungen $2{\cdot}4^{m}$, $2{\cdot}5^{m}$, Plateaubreite $1{\cdot}5^{m}$, Fassungsraum $1{\cdot}2^{kbm}$, Radstand
^{m}, Räder mit $0{\cdot}4^{m}$ Durchmesser.

Beim Versuche auf der Schmelz wurden auf unebenem durchwühlten
aufgeweichten Boden zwei von einem Punkte ausgehende Geleise, das
nahezu gerade, das andere von diesem abzweigend, in der Gesammtlänge von
a 250^{m} gelegt, und hiezu beiläufig 15 Minuten gebraucht. Wenn auch die vom
renten angegebene Leistung — 1^{km} Geleise durch acht Mann in 30 Minu-
— nicht erreicht wurde, so muss zugegeben werden, dass die Legung
Geleise immerhin in überraschend kurzer Zeit erfolgte, was für Kriegs-
cke von hohem Werte ist. Bei dem Legen des Geleises wurde der Boden
t geebnet, die aufgeweichte Erdkruste nicht beseitigt.

Die zwei von den Unternehmern beigestellten Waggons, welche mit
eisrahmen und mit Mannschaft so beladen waren, dass die Bruttolast
en 3000^{kg} betrug, wurden durch die Mannschaft mit einer Geschwindigkeit
etwa 5^{km} per Stunde geschoben.

Die während der Fahrt erfolgten Entgleisungen sind einestheils den
nen Spurkränzen, hauptsächlich aber der sehr flüchtigen Legung der Geleise
uschreiben, da dieselben gerade an den Entgleisungsstellen nicht am Boden
lagen, daher durch schwache Bretter-, respective Lattenstücke unterstützt
den, welche bei der Belastung brachen und so eine plötzliche Senkung
Geleises und dadurch die Entgleisung verursachten.

Schon nach diesem flüchtigen Versuche konnte man mit einiger Sicher-
annehmen, dass die Herstellung der Geleise einfach durchzuführen sei
dieselben die erforderliche Tragfähigkeit besitzen, um einen 2600^{kg}
weren Waggon tragen zu können.

Die Waggons, deren Seitenborde leicht und rasch beseitigt werden
nen, sind zweckentsprechend gebaut; bei der festgesetzten Bruttolast

(2600^{kg}), namentlich aber wegen der kleinen Radien (20^{m}) wäre es vortheilhaft, ein Rad lose anzubringen. Bezüglich des Fassungsgehaltes, Tragvermögens etc. müssten jedenfalls noch eingehendere Versuche präcisere Daten liefern. Für alle Gattungen von Armeefuhrwerk, Feldgeschütze inbegriffen, dürften die Wägen hinreichend stark gebaut sein, für den Transport von schweren Belagerungsgeschützen sind sie jedoch zu schwach.

Bezeichnet G den grössten Raddruck, den eine 5·5^{cm} hohe Stahlschiene in der Mitte zwischen zwei Schwellen übernehmen kann, k den Sicherheitscoëfficienten, $\frac{T}{e}$ das Widerstandsmoment des Schienenprofiles und l die Entfernung der Schwellen, so ergibt sich nach E. Winkler:

$$G = 5{\cdot}261 \frac{k\,T}{e\,l}.$$

Wird $k = 1000^{kg}$, $\frac{T}{e} 0{\cdot}069\ h^{3}$ (h = (Schienenhöhe) und $l = 1^{m}$ angenommen, so ist der größte Raddruck $G = 605^{kg}$. Wird ein vorzüglicher Stahl vorausgesetzt, so dass für $k = 1200^{kg}$ gesetzt werden kann, so wäre $G = 726^{kg}$.

Da der Raddruck zwischen 605 und 726^{kg} liegen könnte, so wäre die Bruttolast eines Waggons zwischen 2400 und 2900^{kg}, die Nettolast 1800 bis 2300^{kg}, was mit dem Gewichte der schwersten Feldgeschütze und Armeefuhrwerke nahezu übereinstimmt.

Bei dem System Heusinger von Waldegg haben die Schienen eine Höhe von 7^{cm} und die Querschwellen (Traversen) sind 0·80^{m} von einander entfernt. Mit Benützung der früher erwähnten Formel für den größten Raddruck erhalten wir für dieses System, wenn $k = 1000^{kg}$ angenommen wird, $G = 1560^{kg}$, und wenn $k = 1200^{kg}$ ist, so resultirt $G = 1870^{kg}$.

Da der größte Raddruck des mit einem 21^{cm} Hinterladmörser beladenen Lastwagens 1511^{kg} beträgt, so ist aus dem Vorstehenden klar, dass bei dem System Heusinger von Waldegg auch Geschütze des Belagerungsparkes transportirt werden könnten.

Die Bruttolast eines Waggons kann also bei dem System Bernuth-Sasse 2400 bis 2900^{kg}, bei dem System Heusinger von Waldegg 6200 bis 7500^{kg} betragen.

Das System Bernuth-Sasse ist auf ein kleines Schienenprofil und auf eine kleine Spurweite (höchstens 0·76^{m}) angewiesen, da bei Vergrößerung des ersteren die Schienen, respective Rahmen zu schwer würden und der eigentliche Vortheil — ganze Geleistheile mit geringer Arbeitskraft schnell zu legen — verloren ginge, die Vergrößerung der Spurweite jedoch ohne Vermehrung der Schienenhöhe keinen Zweck hätte. Wenn man noch weiter erwägt, dass sich die Rahmen des Systems Barnuth-Sasse nicht bequem verladen lassen und immerhin einen großen Raum einnehmen, dass eine transportable Kriegsbahn eine große Solidität und Leistungsfähigkeit besitzen und sich auch für den dauernden Betrieb — allenfalls auch für den Locomotivbetrieb — einrichten lassen muss, das System Heusinger von Waldegg in höherem Maße diese Bedingungen gegenüber dem Systemen Bernuth-

Sasse zu erfüllen scheint, so erhellt aus dem bisher Gesagten, dass dem Systeme Heusinger von Waldegg der Vorrang vor dem System Bernuth-Sasse eingeräumt werden muss.

Die Kosten der Geleise werden beim System Heusinger von Waldegg mit 4 fl. per laufendes Meter angegeben. Rechnet man die Weichen und das bewegliche Material hinzu, so dürfte sich der Preis auf 5 fl. per laufendes Meter stellen.

Beim System Bernuth-Sasse wird der Preis des geringeren Gewichtes wegen niederer sein.

Was den Betrieb anbelangt, so dürften bei dem System Bernuth-Sasse nur animalische Kräfte, bei dem System Heusinger von Waldegg, besonders wenn die Bahn für einen längeren Bestand zu dienen hat, auch Locomotive verwendet werden.

Ein Pferd zieht auf nahezu horizontalen Schienengeleisen 5000^{kg} mit einer Geschwindigkeit von beiläufig 7^{km} per Stunde. Bei Vermehrung der Geschwindigkeit oder bei Steigungen nimmt die Zugkraft entsprechend ab. Die Anzahl der Pferde lässt sich bei einspännigen Fahrten in der Weise ermitteln, dass man die Länge der Strecke, die ein Zug täglich durchfahren muss, ermittelt und durch jene Distanz theilt, welche ein Pferd täglich zurücklegen kann, wobei Rücksicht auf Kranke und Reservepferde genommen werden muss. Bei mehrspännigen Zügen wird die Zahl der Pferde entsprechend vervielfacht. Bei fallender Bahn genügt Handbetrieb mit Zuhilfenahme von kräftigen Bremsen.

Beim Locomotivbetriebe wird die Geschwindigkeit, besonders bei einem flüchtigen Baue, eine nur mäßige sein können, etwa 8 bis 15^{km} per Stunde. Um jedoch möglichst große Lasten befördern zu können, würden hier Tenderlocomotive mit zwei gekuppelten Achsen zu empfehlen sein, wobei die zu transportirende Bruttolast gleich dem 150fachen Adhäsionsgewichte angenommen werden kann. Da sich der Widerstand der Eisenbahnen umsomehr jenem der Straßen nähert, je größer die Steigung ist, so ist klar, dass der Locomotivbetrieb nur bei kleinen Steigungen Anwendung finden kann, dass also Pferdebetrieb bei größeren Steigungen vortheilhafter ist.

Im Kriege können transportable Bahnen vielfache Anwendung finden, und zwar: 1. Zur Verlängerung oder Verbindung bestehender, oder als Ersatz zerstörter und schwer wieder herstellbarer Eisenbahnen oder Straßen, 2. zur Verbindung der Eisenbahnen mit dem Wassertransporte, 3. zum schnellen Transport schwerer Ausrüstungsgegenstände aus dem Noyau einer Festung in die detachirten Werke und von einem Fort in das andere, 4. bei Belagerungen zum Transport des Belagerungsmaterials von der Eisenbahn bis in den Belagerungs-Artilleriepark, dann von diesem in die Artilleriepositionen, 5. zur leichten Bewerkstelligung des Materialtransportes bei größeren Bauausführungen, 6. zur Transportirung Schwerverwundeter in die Feldspitäler und von diesen zu den nächstliegenden Eisenbahnen- (Schiffs-) Stationen.

Die beiden Systeme, Bernuth-Sasse und Heusinger von Waldegg können den durch diese Verwendungen gegebenen Bedingungen in den meisten Fällen entsprechen, doch lässt sich, wie gesagt, nur durch eingehendere Versuche constatiren, welchen concreten Anforderungen das eine, und welchen das andere in jedem Falle mehr entspricht.

Ein Vergleich zwischen dem Transporte auf Straßen und jenem auf transportablen Bahnen lässt den Hauptvortheil der letzteren in der größeren Leistungsfähigkeit bei horizontaler oder wenig steigender Fahrbahn erkennen. Die von einem Pferde gezogene Last kann nämlich auf nahezu horizontaler Eisenbahn 8 bis 10 Mal so groß sein als auf einer Straße; bei einer Steigung von etwa fünf Percent ist sie jedoch nur doppelt so groß.

Als Nachtheil der transportablen Bahnen kann bezeichnet werden, dass der Train der Armee durch das mitzuführende Eisenbahnmaterial vergrößert wird, wenn dasselbe auf Wägen oder zum Theil auf Tragthiere bis zu dem Verwendungsorte transportirt werden müsste. K.

Neuerungen an theilbaren Laffeten.

Von

Otto Krell,

Director der Metallfabrik in St. Petersburg.

(Hiezu Taf. 12.)

Vorliegende Construction bezweckt, einestheils durch Theilbarkeit der Laffete die Transportfähigkeit derselben in Berggegenden zu erhöhen, anderntheils durch Anbringen von Schwanzstücken von verschiedenen Längen eine größere Variabilität in den Elevationen zu erreichen. Zur Einstellung der Elevation dient eine sehr einfach combinirte Richtvorrichtung.

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht der Laffete, die bei a und a_1, Fig. 1, 2 und 4, mittelst scharnierartiger Verbindungen, welche durch Ausziehen der etwas conischen Bolzen b und b_1, Fig. 4, leicht gelöst werden können, theilbar ist. An das obere Theilstück der Laffete d, welches den Lauf und die Achse trägt, sind je nach Bedarf zweierlei Schwanzstücke von verschiedener Form und Länge ansetzbar, wodurch die beabsichtigte größere Variation in den Elevationswinkeln erreicht wird.

Fig. 2 und 4 zeigen die Laffete mit längerem Schwanzstück f für die geringeren Elevationen; auf Fig. 1 und 3 ist dasselbe obere Theilstück d der Laffete mit dem kürzeren Schwanzstück g gezeichnet, wobei die größeren Elevationen erreicht werden.

Durch die Zerlegbarkeit der Laffete werden zugleich die einzelnen Theile geeignet und hinreichend leicht, um auf Lastthieren transportirt werden zu können, zu welchem Zweck auch die Laffetenachse abnehmbar ist.

Die Einstellung der Elevation geschieht mittelst eines, zwischen den Laffetenwänden angebrachten, auf der Achse h, Fig. 5, befestigten Hebels i, welcher bei seiner Drehung um die Achse h die verschiedenen Lagen des Kanonenrohres fixirt. Die Drehung des Hebels i wird durch einen zweiten auf derselben Achse h (einer durch die Laffetenwand hindurchgehenden Verlängerung derselben) aufgesetzten Hebel k, Fig. 1, 2 und 4, bewirkt, der in seinem gabelförmigen Ende eine in dieser Gabel drehbare Schraubenmutter trägt, in welche die Schraube l eingreift. Diese Schraube l, welche an ihrem oberen Ende ein Handrad n trägt, ist bei m in einen seitlichen Zapfen drehbar gelagert. Durch Umdrehung des Handrades n wird der Hebel k

und mit demselben der Hebel i um deren gemeinschaftliche Achse h gedreht und hiedurch das Kanonenrohr gehoben oder gesenkt.

Dieser neue Mechanismus gestattet es, im Gegensatz zu den gebräuchlichen Elevationsschrauben, den Laffetenwänden eine zweckentsprechendere Form zu geben und sind die einzelnen Theile des Mechanismus compacter und handlicher. („Annalen für Gewerbe- und Bauwesen.")

Submarine Felssprengungen im Kriegshafen zu Pola, 1881.

Im Laufe des vorigen Sommers gelangten im Kriegshafen zu Pola eine Reihe von submarinen Felssprengungen zur Durchführung, welche durch die beträchtlichen Tiefen, in denen die Ladungen verwendet werden mussten, und durch die Rücksichten, welche auf benachbarte Objecte der verschiedensten Art zu nehmen waren, ein erhöhtes Interesse erhielten.

Das Arbeitsobject war der Theil des Hafens, welcher vor der, den großen Scherenkrahn tragenden Quaimauer sich befindet. An dieser Stelle betrug die Wassertiefe nur 7·2 bis 8·5^m unter Null (tiefster Ebbestand in Pola), während die neueren großen Panzerschiffe, namentlich „Custoza" 9^m Wasserstand unter Null erfordern. Der Raum, innerhalb welchem eine Vertiefung des Hafens durch außergewöhnliche Mittel als nothwendig erachtet wurde, hat längs der Quaimauer eine Ausdehnung von 80^m, gegen die Arsenal-Abschlussbarrière circa 60^m. Die Abtragscoten schwankten zwischen 0·5 und 2·0^m [1]); der Grund ist Felsen, von dem einzelne größere oder kleinere Spitzen, sowie einige Plateaux über den die Vertiefungen ausfüllenden Schlamm hervorragten. Die Quaimauer besteht aus einem Steinwurfe und der darüber befindlichen Bétonmauer, welche wiederum von einer Quadermauer gekrönt ist. Das ganze hinter der Quaimauer befindliche Terrain ist bis auf circa 180^m Distanz neuere Anschüttung.

Der Marinearsenal-Baudirector, oberster Land- und Wasserbau-Ingenieur Kailer, hatte sich für die Anwendung von Sprengungen bei den Vertiefungsarbeiten entschieden, da jede andere Arbeitsmanier allzu viel Zeit und Geld beansprucht hätte. Derselbe wendete sich wegen Ausführung der Sprengarbeiten an das „Bureau für Sprengtechnik" (Firma Mahler & Eschenbacher) und ersuchte um Beistellung eines Ingenieurs zur Einleitung der Arbeiten, sowie um Zusendung von Spreng- und Zündmitteln. Mit der Arbeitseinleitung betraut, traf ich am 2. Juni in Pola ein.

Die große Ausdehnung der Arbeitsfläche, die relativ geringen Höhen der abzutragenden Massen und die beträchtliche Wassertiefe sprachen von vornherein gegen die ausschließliche Anwendung von Bohrminen. Gegen die Verwendung von aufgelegten Ladungen sprachen die Rücksichten, welche auf die Quaimauer, den Scherenkrahn und die in nächster Nähe befindlichen Schiffe genommen werden mussten. Schwache, frei aufgesetzte Ladungen nach Major Lauer's Methode konnten nicht verwendet werden, da das zertrümmerte Gestein durch keine Strömung beseitigt wurde. Es blieb nichts

[1]) Der westliche Theil dieser Hafenstelle war durch Baggerung auf die erforderliche Tiefe gebracht worden.

Anderes übrig, als zu kräftigen aufgelegten Ladungen zu greifen, dieselben aber in minimaler, nach den ersten Versuchen zu bestimmender Anzahl gleichzeitig zur Detonation zu bringen. Zu bemerken kommt hier noch, dass dem Steinwurfe bis auf 10^m, der mit dem Achtertheile der Sprengstelle zugekehrten Panzerfregatte „Custoza“ bis auf 40^m, der Breitseite der Fregatte Radetzky bis auf 50^m mit den Sprengungen genaht werden musste.

Eine ähnliche Arbeit in der Drau, welche ich vor drei Jahren eingeleitet, hatte mir gezeigt, dass Ladungen unter $2{\cdot}5^{kg}$ Dynamit keine genügenden Effecte hervorbrachten. Ich unterbreitete daher der Baudirection folgenden Vorschlag:

„Es werden parallelepipedische Sprengbüchsen mit 3^{kg} Dynamitladung verwendet, welche vom Taucher an geeigneter, vorher von Schlamm gereinigter Stelle gelegt und mit einem Sandsacke bedeckt werden. Die Anzahl der gleichzeitig zur Zündung gelangenden Sprengbüchsen wird nachträglich festgesetzt.“

„Um zu wissen, welche Arbeit die Anlage von Bohrminen verursacht, und welchen Effect sie zeigen, werden vorläufig zwei Probeminen gebohrt.“

Oberingenieur Kailer genehmigte den gemachten Vorschlag, drückte aber auch gleichzeitig sein Bedenken gegen die Möglichkeit der Anlage von Bohrminen aus.

Das Seeminenlaboratorium hatte sich bereit erklärt, die Sprengbüchsen zu laboriren und bis zum Einlangen der bestellten Munition auch das Dynamit, die Minenzünder und den Leitungsdraht zu liefern.

Das vorhandene Dynamit war schon mehrmals umlaborirt und dürfte im Maximum kaum 60 Percent Nitroglycerin enthalten haben. Es wurden 260^{mm} lange Blechbüchsen mit $^{100}/_{100}{}^{mm}$ Querschnitt, eingeschobenem Deckel und angelötheten Drahtringen angefertigt, das Dynamit mit $1{\cdot}4^{kg}$ per Kubikdecimeter Dichte in selbe gepresst und ein elektrischer Minenzünder eingesetzt. Der Büchsendeckel ward mit Guttaperchapasta abgedichtet und mit Cement übergossen. Die Zünderdrähte hatten 12^m Länge.

Um den Bohrversuch durchzuführen, wurden zwei niederbordige Fahrzeuge (*piatti*) mittelst Balken und Bretter überdeckt, auf die Arbeitsstelle gebracht und allseitig fest vertaut. Der Eisenbohrer war 12^m lang, 45^{mm} dick und mit einer Stahlschneide versehen. Die Bohrversuche gelangen nicht, da nicht nur die Eisenstange beim Aufstoßen sich bedeutend bog — also zu schwach war — sondern, und das war der ausschlaggebende Factor, die Bohrschneide konnte, trotzdem eine gute Fixirung des Bohrers angebracht war, nie jedesmal ein und denselben Punkt des Felsens treffen; die unmerkliche Bewegung der Meeresoberfläche brachte Abweichungen bis zu 30^{cm} mit sich; das Vorüberfahren einer Dampfbarkasse verursachte Wellen, die den Bohrer meterweit vom früheren Aufschlagspunkt hinwegführten. Das Bohren wurde daher schon am ersten Tage aufgegeben. Der Bohrversuch hatte gleichzeitig gezeigt, dass auch nach Major Lauer's Methode nicht hätte gearbeitet werden können, da die Führungsstange nie einen bestimmten Punkt des Grundes getroffen hätte und die Stange selbst, der Länge halber, schwer und unhandlich geworden wäre, da sich schon die massive Bohrstange verbog. Am 3. Juni wurden, 34^m von der Quaimauer entfernt, in 8^m Wassertiefe und $2{\cdot}5^m$ von einander entfernt, die ersten beiden Sprengbüchsen versenkt und vom Taucher mit je einem Sandsack bedeckt. Das Versenken der Ladungen

und das Verbinden der Zünderdrähte unter sich und mit der Hauptleitung besorgte unter Leitung des Artillerie-Ingenieurs Ržiha ein Bootsmannsmate mit zwei Matrosen der Seeminenabtheilung. Gezündet wurde mittelst eines Markus'schen großen Zündapparates.

Die Detonation der beiden Büchsen war durch einen kurzen, scharfen Schlag hörbar, und erst nach Verlauf mehrerer Secunden kam das Wasser über der Explosionsstelle in mäßige Wallung, eine Wassergarbe ward nicht aufgeworfen, eine Wirkung gegen die Quaimauer oder die beiden nahe liegenden Schiffe war nicht zu bemerken. Mit Genehmigung der Baudirection wurden demnach für den nächsten Tag sechs Sprengbüchsen à 3^{kg} vorbereitet.

Der Bericht des Tauchers über die Sprengwirkung war äußerst unklar, weshalb der Ingenieur Reininger den anderen Tag den Taucher begleitete und die geeigneten Punkte bestimmte, auf welche die nächsten Ladungen zu legen waren. Diese Punkte wurden durch Balasteisen, an denen kleine Bojen befestigt waren, markirt, und die Taucher hatten nunmehr den Platz gut von Schlamm und Schotter zu reinigen. Der Bericht des Ingenieurs veranlasste mich, auf zwei der bezeichneten Punkte je zwei gekoppelte Büchsen anzubringen. Hiedurch erhielten wir für die Sprengung nur vier Zündpunkte. Die Minen lagen in derselben Directionslinie, wie die beiden ersten, jedoch nur 26^m von der Quaimauer entfernt, in 8^m und $8{\cdot}75^m$ Tiefe. Die beiden starken Ladungen waren 3^m von einander, die beiden schwächeren je 1^m von der Verbindungslinie der ersteren entfernt.

Die Explosion dieser 18^{kg} äußerte allerdings schon in der Wasserbewegung eine bedeutendere Wirkung, aber eine besondere Bodenerschütterung war in der Nähe des Explosionsherdes auch diesmal nicht wahrzunehmen. Anders aber lauteten die Berichte von entfernteren Plätzen. Der im Bau begriffene Trockendock ist circa 1100^m, die Gasfabrik ungefähr eben so weit entfernt vom Scherenkrahn, und an beiden Orten wollte man die durch die Explosion hervorgerufene Erschütterung in Besorgnis erregender Weise wahrgenommen haben, während näher befindliche, in genau derselben Richtung liegende Objecte ganz unberührt geblieben waren.

Die Wirkung auf den Felsgrund war eine ausnehmend zufrieden stellende, die Zertrümmerung des Gesteines umfasste einen elliptischen Trichter von $5{\cdot}5^m$ und 6^m Durchmesser und reichte im Mittel $0{\cdot}5^m$ tief.

Die erneuert auftauchenden Besorgnisse um Nachbarobjecte veranlassten uns, einige Beobachtungsversuche an der Quaimauer, dem Scherenkrahn und der Fregatte „Custoza" vorzunehmen. Es wurden nämlich auf der Quaimauer und auf der Plattform oben am Scherenkrahn flache Gefäße aufgestellt und vollständig mit Wasser gefüllt. Die geringste Bewegung musste das Wasser zum Überfließen bringen. An Bord der „Custoza" ward ein Metallpendel so aufgehangen, dass dasselbe einen Eisenkörper der Bordwand berührte; ein Stoß, der das Schiff getroffen hätte, würde das Pendel fortgeschleudert haben, aber auch nur ein Stoß konnte dem Schiffe einen Schaden bringen, namentlich den Nietverband lockern.

Bei der am 10. Juni stattgefundenen Sprengung wurden 4 Sprengbüchsen, je 2 gekoppelt, in 8^m Tiefe, 4^m von einander, 18^m von der Quaimauer, 45^m von der „Custoza" entfernt, versenkt und gleichzeitig gezündet. Die Oberfläche aller aufgestellten Wassergefäße blieb ruhig, das Pendel am

Bord der „Custoza“ ward nicht abgestoßen. Dagegen war die Erschütterung am Trockendock und anderen Orten wieder empfunden worden.

Am 11. Juni langte das in Wien bestellte Dynamitquantum (200^{kg} Dynamit I neu, 100^{kg} Sprenggelatine) im Hafen zu Pola an und wurde in das Laboratorium nach Fisella befördert. Denselben Tag gelangten wieder drei Minen 1 à 6^{kg}, 2 à 3^{kg} zur Zündung. Eine unten 140^{mm}, oben 70^{mm} starke, 11^{m} lange, unten mit Eisenschuh und 4 Balasteisen beschwerte Sondirstange war aus Versehen 8·5^{m} von den Minen entfernt im Grunde stecken geblieben. Die Wassertiefe, in welcher die Sprengbüchsen lagen, betrug 8·25^{m}. Die Sondirstange ward von der Explosion nicht gebrochen, obgleich die sonstige Wirkung befriedigte.

Den 13. Juni gelangten wieder drei Minen, 1 zu 3^{kg} Sprenggelatine, 1 zu 3^{kg} Dynamit I neu, und 1 zu 6^{kg} Guhrdynamit zur Zündung. Diese drei Ladungen lagen auf einer ausgedehnteren Felsplatte in 2·5^{m} Entfernung von einander. Die Sondirstange ward diesmal absichtlich in 6^{m} Entfernung von den Minen und in 8^{m} Wassertiefe belassen. Die Explosion der Minen verursachte diesmal eine merkbar stärkere Wellenbewegung des Wassers und die Sondirstange war in 4^{m} Höhe geknickt worden. Spätere, auf Grund dieser Beobachtung gemachte Versuche zeigten, dass die Fernwirkung der Explosion keine bedeutende war, so dass derartige Sprengungen ohne alles Bedenken, noch 10^{m} von einem guten Steinwurfe oder einer Pilotage entfernt, vorgenommen werden können, wie ich dies schon im August 1877 bei den Pilotensprengungen an der Verbindungsbahnbrücke nächst Nussdorf gesehen hatte [1]).

Am 14. Juni wurde nächst Fisella ein Versuch mit zwei, in 4^{m} Wassertiefe versenkten, je 3^{kg} Dynamit I enthaltenden Sprengbüchsen vorgenommen, dem sich die Zündung von 2·5^{kg} Dynamit I, welche am Lande frei auf den Felsen aufgelegt wurden, anschloss. Die Wirkungen stellten allseitig zufrieden, namentlich zeigte die Zertrümmerung, welche die unbedeckten 2·5^{kg} Dynamit I bewirkt hatten, wie weitreichend die Lockerung gehe, zumal wenn die Wirkungen mehrerer Minen einander unterstützen können.

An demselben Tage gelangten nächst dem Scherenkrahn drei Sprengbüchsen à 3^{kg} Sprenggelatine zur Verwendung; am 15., 17. und 18. Juni je drei Büchsen, von denen immer eine 3^{kg} Sprenggelatine und zwei je 3^{kg} Dynamit I neu enthielten.

Mit 18. Juni beendete ich meine Thätigkeit in Pola. Die Sprengarbeiten wurden in gleicher Weise fortgesetzt, so dass endlich an allen Stellen, an denen zu geringe Wassertiefen waren, der Felsboden durch Sprengung zertrümmert wurde.

Die hierauf vorgenommene Baggerung zeigte eine mittlere Vertiefung des Grundes um 46^{cm}, so dass es nun möglich war, die größeren Panzerschiffe vor den Scherenkrahn zu legen. Die Arbeit ist wegen anderweitiger Gründe seit October 1881 unterbrochen, wird aber fortgesetzt und beendet werden; sie erfordert Mühe und Consequenz, zeigt aber auch in ihrer ersten Periode schon die Sicherheit des Gelingens.

Die Sprengarbeiten, welche vom Objectsingenieur Esterl und Ingenieur Reininger durchgeführt werden, haben bisher keinem der Nachbarobjecte

[1]) Siehe das Handbuch „die Sprengtechnik“ 1881. Seite 60.

Schaden zugefügt. Die Munitionsanfertigung sowie das Legen der Minen und das Zünden derselben lässt Artillerie-Ingenieur Rźiha durch Leute der Seeminenabtheilung besorgen, so dass angenommen werden kann, es werde die ganze nicht unbedeutende Arbeit ohne jeden Unfall vorüber gehen.

Die elektrischen Zünder sowie die isolirten Drahtleitungen wurden durch das Bureau von Mahler & Eschenbacher bezogen; Versager sind wenige vorgekommen; sie erklärten sich zumeist durch unbemerkt gebliebene Beschädigungen der mehrmals verwendeten Zünddrähte. Bei einigen dieser Versager documentirte sich die erhöhte Widerstandsfähigkeit, welche dem gelatinirten Dynamit I neu und in besonderem Maße der Sprenggelatine innewohnt. Die Sprengbüchse, deren Zünder versagt hatte, war stets mehr oder weniger stark deformirt, die Blechhülse meist am Bodentheile eingedrückt und die Mantelfläche verbogen; stets konnte die Ladung umlaborirt werden.

Wünschenswert wäre es, wenn von Seite der Seearsenal-Baudirection nach Beendigung der ganzen Arbeit eine detaillirte Beschreibung derselben, belegt mit Sondirungsplänen, Querschnitten, Tagesjournal und Kostenausweis an geeigneter Stelle publicirt würde [1]).

Ebenso erwünscht wäre es, die Sprengstelle mit von Meter zu Meter weiten Kreisen durch eingestellte Holzstangen zu umgeben, um die Kreisflächen kennen zu lernen, innerhalb welcher die durch die Explosion erzeugte Wasserverschiebung eine brechende Kraft äußert. Ebenso wichtig wäre es, auf den benachbarten Schiffen durch eigene Vorrichtungen und Instrumente die Größe und Schnelligkeit des Ausweichens (der Schwankung) nach der Explosion zu messen und die Zeitintervalle zu bestimmen, welche zwischen dem Momente der Explosion, dem Beginne und dem Maximum des Ausweichens liegen. Das Erzittern der Quaimauer und der Mauern des Trockendocks auf der Oliveninsel sollte ebenfalls durch Instrumente gemessen werden.

Wien, im December 1881. Hugo Münch, Ingenieur.

Gefechtsmäßiges Schießen in der Defensive.

Das „Militär-Wochenblatt“ Nr. 4 (1882) brachte die Resultate eines gefechtsmäßigen Schießens, die Defensive behandelnd, welche in mancher Hinsicht volle Beachtung verdienen.

Bei der Durchführung dieses Versuches blieb der Vertheidiger während des ganzen Feuergefechtes in einem Schützengraben liegen und die den Angreifer darstellenden Scheiben wurden für jeden Gefechtsmoment neu aufgestellt. Um den, mit der Abnahme der Entfernung vom Gegner wachsenden Schwierigkeiten in der Feuerleitung und der damit verbundenen Aufregung der Vertheidiger Rechnung zu tragen, wurde bestimmt, dass die gegebene Patronenzahl in kurzen Zeitabschnitten verfeuert werden sollte.

Der Vertheidiger brachte in allen Gefechtsmomenten 280 Gewehre in Thätigkeit, welche dieselbe Breite einnahmen, wie die jeweilig gegenüber befindlichen Ziele; der supponirte Angriff war somit rein frontal.

Aus nachfolgender Zusammenstellung lassen sich die Details des ganzen Versuches entnehmen.

[1]) Wird nach Versicherung des Herrn Obersten-Ingenieurs Kailer geschehen.

Momente	Ziele und deren Entfernung in Meter	Angewandte Visire	Schuss-zahl
I. Der Angreifer tritt in den Feuerbereich. — Eine Compagnie des Vertheidigers gibt 6 Salven aus 280 Gewehren ab.	Stehende Schützenlinie (70 Fig.) 650m Distanz	700—650	840
	Stehender Soutien (5 Sections-Scheiben) 850m Distanz	—	—
	Stehende Compagnie-Colonne 1050m Distanz	900, 1000, 1100	840
	Resultat des I. Momentes in 2 Minuten		1680
II. Der Vertheidiger bekämpft das Feuer des Angreifers. — (Schützenfeuer.)	Liegende Schützen (280 Kopf- und Brustscheiben) auf 650m Distanz	600—700 650—750 700—800	1676
	2 liegende Soutiens (jeder 5 Sections-Scheiben, 45cm hoch) auf 850m Distanz	—	—
	2 Compagnien in Linie, liegend (à 15 Sections-Scheiben) auf 1050m Distanz	—	—
	Resultat des II. Momentes in 2 Minuten		1676
III. Der Vertheidiger sucht den Angreifer während seines sprungweisen Vorgehens möglichst viel Verluste beizubringen. Lebhaftes Schützenfeuer. 4 Patronen per Mann in 1 Minute.	Liegende Schützenlinie (140 Kopf- und Brustscheiben) 650m Distanz	650—750	551
	Liegender Soutien (wie bei II) 850m Distanz	—	—
	Liegende Compagnie in Linie (wie bei II) 1050m	—	—
	Stehende Schützenlinie (140 Fig.) 500m	550—600	554
	Stehender Soutien (wie bei I) 650m	—	—
	Stehende Compagnie-Colonne (wie bei I) 850m	—	—
	Resultat des III. Momentes in 1 Minute		1105
IV. Der Angreifer tritt in die wirksamste Schussweite, sein Haupttreffen rückt nach. Schnellfeuer des Vertheidigers; 6 Patronen per Mann in 1 Minute.	Liegende Schützenlinie (280 Kopf- und Brustscheiben) auf 400m	400 und kleine Klappe	1303
	Stehende Compagnie-Colonne (wie bei I) 500m	400	140
	Stehende Compagnie in Linie (15 Sections-Scheiben) 500m	500	202
	Resultat des IV. Momentes in 1 Minute		1645
V. Der Angreifer stürmt; der Vertheidiger überschüttet ihn mit Feuer. 6 Patronen per Mann in 1/2 Minute.	Stehende Schützenlinie (280 Fig.) 300m	kleine Klappe und Standvisir	1150
	Stehende Compagnie-Colonne (wie bei I) 400m	kleine Klappe	190
	Stehende Compagnie in Linie (wie bei IV) 400m	kleine Klappe	194
	Resultat des V. Momentes in 1/2 Minute		1534
VI. Der Angriff ist abgeschlagen. Der Vertheidiger beschießt den abziehenden Angreifer mit 3 Salven.	Stehende Schützenlinie (wie bei V) 550m	550—600 600—700	560
	Stehende Compagnie-Colonne (wie bei V) 650m	—	—
	Stehende Compagnie in Linie (wie bei V) 650m	600—700	279
	Resultat des VI. Momentes in 1 Minute		839
	Gesammtresultat in 7 1/2 Minuten		8479

So lehrreich die Betrachtung der in den einzelnen Gefechtsmomenten zielten Resultate ist, muss doch zugestanden werden, dass gerade in den e scheidenden Gefechtsmomenten für den Vertheidiger sehr günstige Verhältni eintraten; so z. B. diente im fünften Gefechtsmomente die um 100m hinter Schützenlinie in entwickelter Linie stehende Compagnie als Kugelfang für über die Schützenlinie streichenden Geschosse; es wurden bei 194 Schuss, wel auf diese Scheibe abgegeben wurden, 222 Treffer gezählt. Auch stimmt Summe der im 4. und 5. Gefechtsmoment abgegebenen Schusszahl nicht mit Zahl Patronen, welche in dem hiezu bestimmten Zeitraume hätte verfeuert w den sollen. Es wurden im 5. Gefechtsmoment in dem Zeitraume von 1/2 Min um 146 Schuss weniger abgegeben, d. h. es wurde langsamer geschos besser gezielt und somit jenen Bestimmungen, wodurch der Aufregung Gefechte Rechnung getragen werden sollte, nicht vollkommen entsprochen.

Der Bericht schließt mit der Bemerkung, dass wenn man die Sum der verbrauchten Patronen des Vertheidigers auf ein kriegsstarkes Batail vertheilt, der Patronenaufwand sich per Mann nur auf 8 1/2 Patronen der Tasch munition beläuft, eine gewiss geringe Zahl von Patronen im Vergleich den erzielten Resultaten.

Hauptmann Kromar.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Stand der russischen Batterien.

1. Active Batterien.

a) Eine Positions-Fußbatterie zählt: 1 (1)[1]) Commandant (Stabsofficier), 2 (2) Capitäns und Stabscapitäns, 3 (3) Lieutenants, 1 (1) Feldwebel, 3 (3) Capitains d'armes, 4 (4) Zugs-, 13 (8) jüngere Feuerwerker, 3 (3) Trompeter, 8 (8) Richt-Bombardire, 8 (8) Laboratoristen-Bombardire, 40 (30) Bombardire, 156 (130) Kanoniere. Summe 236 (201) Personen des Mannschaftsstandes, dazu 1 Freiwilliger, 23 (13) Nichtcombattanten (Schreiber, Feldscher, Lazarethdiener, Handwerker, Trainsoldaten etc.) Pferde: 5 (5) Offiziers-Pferde (nur bei der Feld-Artillerie) 18 (12) Mannschafts-Reitpferde, 163 (27) Zugpferde, 14 (0) Pferde für Artillerie-Train. Lastpferde unbestimmt, im Frieden 6.

b) Stand einer leichten Fußbatterie, wie jener der Positions-Fußbatterie, nur mit folgenden Unterschieden: 30 (25) Bombardire, 134 (106) Kanoniere, 137 (27) Zugpferde.

c) Der Stand einer reitenden Batterie zeigt gegen jenen einer Fußbatterie folgende Verschiedenheiten: 1 (1) Capitän oder Stabscapitän, 3 (3) Zug-, 10 (7) jüngere Feuerwerker, 6 (6) Nichtcombattanten, 6 (6) Laboratoristen-Bombardire, 29 (28) Bombardire, 117 (117) Kanoniere. Summe des Mannschaftsstandes 178 (174) Pferde: 4 (4) Offiziersreitpferde, 107 (106) Mannschaftsreitpferde, 103 (53) Zugpferde, 16 (0) Trainpferde. Lastpferde unbestimmt, im Frieden 6.

2. Reserve-Fußbatterien.

a) Positionsbatterien. 6 (11) Offiziere, 218 (184) Mann außer den Nichtcombattanten, 178 (49) Pferde außer den Lastpferden.

b) Leichte Batterie. 6 (11) Offiziere, 185 (164) Mann außer den Nichtcombattanten, 151 (40) Pferde außer den Lastpferden.

3. Die im Kriege zu formirenden Ersatz-Fußbatterien haben: 6 Offiziere, 97 Combattanten, 39 Pferde. Nichtcombattanten: 4 Offiziere, 518 Mann.

4. Der Stand der reitenden Ersatz-Batterie ist: 5 Offiziere, 173 Combattanten, 135 Pferde im Kriege im permanenten Stande und 3 Offiziere im wechselnden Stande. („Deutsche Heereszeitung.“)

Verbesserung an der Revolverkanone von Nordenfelt. Der aus zwei Theilen bestehende Verschlussblock, dessen unterer Theil früher eine rotirende und verticale Bewegung zuließ, gestattet jetzt in seinem unteren Theile nur eine verticale Bewegung, während der obere Theil eine verticale und eine horizontale Bewegung vollführt. („*United service gazette.*“)

Einlader-Hinterlad-Gewehr von F. Mannlicher. Ein Kolbenverschluss mit Selbstspannung, bestehend aus dem Verschlusskolben, Verschlusskopf, Schlagstift mit der Spiralfeder und dem Schlosscylinder. Letzterer ist mit dem Schlagstift durch eine Koppel verbunden.

Repetirgewehr von J. Edye, Gardley und J. Deely. Blockverschluss mit verticaler Bewegung nach abwärts. Das Magazin befindet sich im Gewehrkolben und ist vorne durch eine Klappe abgeschlossen.

Ist der Verschluss geöffnet, so gestattet ein Druck auf die Klappe das Vorspringen einer Patrone aus dem Magazin in den Laderaum. („*The Engineer.*“)

Hinterladgewehr von Alexander Picard. Der um einen Pivot drehbare Block dient gleichzeitig als Hammer, dessen Schlagspitze von unten in eine Öffnung des Laufes tritt und die Entzündung der Patrone bewirkt. Der Verschluss wird bei der Abgabe des Schusses selbstthätig geschlossen.

[1]) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten den Friedensstand.

Magazinsgewehr von William Trabue. Das Magazin befindet sich in einer unter dem Lauf angebrachten Röhre und besteht aus 7 Patronen. Die Zuführung geschieht durch die Bewegung des Verschlusskolbens.

(*„The Official Gazette of the United States Patent Office."*)

Mason's Revolver. Derselbe gehört in die Classe der Revolver mit automatisch wirkendem Ejector. Zu diesem Zwecke kann die Trommel um eine excentrische Achse derart rechts seitwärts gedreht werden, dass selbe vollkommen aus dem Gehäuse tritt. In der Trommel, central eingesetzt, ruht der Ejector, welcher durch die seitliche Verschiebung der Trommel in Wirksamkeit gesetzt wird.

(*„Scientific American."*)

Neue Organisirung des Mineur-Torpilleurdienstes in Russland. Schon während des Krieges 1877 hatte die russische Heeresleitung die Errichtung zweier Abtheilungen für „Minen und Torpedodienst" creirt. Die eine, in Kronstadt installirt, hatte die Aufgabe, die unterseeische Vertheidigung der Häfen und Küsten des baltischen Meeres, die zweite, in Kertsch stationirt, jene des schwarzen Meeres zu besorgen. Jede dieser Abtheilungen hatte einen Genie-Stabsoffizier an der Spitze, welcher direct der obersten Leitung der Geniewaffe unterstand. Diese Officiere waren mit der Überwachung und Instandhaltung der Seeminen- und Torpedo-Depôts in den zur Vertheidigung bestimmten Häfen betraut, hatten die Versuchsprogramme zu verfassen, die Ausbildung der Offiziere und Mannschaft, und zwar sowohl jener der Mineur-Torpilleur-Compagnien selbst, als auch jener der zugetheilten Offiziere und Mannschaften zu leiten und hatten hiebei die Rechte und Vollmachten von Regiments-Commandanten.

Nach dieser Organisation waren die beiden Compagnien mehr dazu bestimmt, einen Cadre von Offizieren und Mannschaft im Frieden für den Krieg auszubilden. Im Kriege sollten sie dann die Rolle von Führern und Abrichtern bei den in den verschiedenen Häfen erst zu errichtenden Detachements für den Minen- und Torpedodienst übernehmen.

Die Compagnie-Commandanten sowie die Offiziere der Compagnien wurden der Genietruppe entnommen; unabhängig von den permanenten Cadres, detachirte jedes Sapeur- oder Pontonier-Bataillon jährlich einen Offizier, der die „technische Schule für Elektricitätswesen" (galvanische Schule) bereits absolvirt hatte, zu den Mineur-Torpilleur-Compagnien. Die Mannschaft der Compagnien wurde ebenfalls der Genietruppe entnommen.

Was die früher erwähnte „technische Schule für Elektricitätswesen" anbelangt, so hat selbe die Bestimmung, sowohl die eigens dahin detachirten Offiziere (2 per Brigade), als auch jene der „Instructions-Compagnie für Elektricitätswesen" (galvanische Instructions-Compagnien) in allen Anwendungen der Elektricität, Photographie, der Explosionsstoffe etc. für Kriegszwecke theoretisch und praktisch auszubilden. Die Schule untersteht direct der General-Genie-Direction. Ein Theil des Schulpersonals ist permanent angestellt, der Rest wird gewechselt. Zu ersteren zählen: 1 Director (Generalmajor) 5 Subalternoffiziere, 18 Nichtcombattants, Secretäre, Arbeiter etc. Zu dem nichtpermanenten Personale zählen die commandirten Offiziere.

Die der Schule attachirte Instructions-Compagnie für Elektricitätswesen hat folgenden Stand: 1 Hauptmann als Commandant, 3 Subalternoffiziere, 243 Unteroffiziere und Soldaten, 29 Nichtcombattants.

Alle zwei Jahre wird ein Theil der Mannschaft den Sapeur-Bataillonen und Genieparks abgegeben.

Zufolge der neuen Organisation vom 9. Mai 1881 sind zwei Directionen für den unterseeischen Minendienst creirt; die eine für die baltischen Küsten mit dem Sitz in St. Petersburg, die zweite für die Küsten des schwarzen Meeres mit dem Sitz in Odessa.

Außer diesen beiden Directionen werden 4 Mineur-Torpilleur-Compagnien aufgestellt, und zwar: 2 Compagnien, Nr. 1 und 2, für das Ostseegebiet, 2 Compagnien, Nr. 3 und 4, für das Gebiet des schwarzen Meeres. Die Garnisonen dieser Compagnien sind: 1. Compagnie Kronstadt, 2. Compagnie Sweaborg, 3. Compagnie Odessa, 4. Compagnie Sebastopol.

Diese 4 neuen Compagnien werden unter Zuhilfenahme des Personals der bestandenen 2 Compagnien zu Kronstadt und Kertsch errichtet, die Ergänzungen werden den Genie- und Pontonier-Bataillonen — ausgenommen jenen des Gardecorps — entnommen.

Alle Offiziere und Beamten dieser neuen Formationen erhalten Gagenerhöhungen. Die Mannschaft erhält eine Zulage von 10 Kopeken (13 Kreuzer ö. W.) täglich, außerdem eine Weinration.

Das Personale der Directionen für den unterseeischen Minendienst zeigt folgende Tabelle:

Bezeichnung der Grade und Verrichtungen	Friedens- und Kriegsfuß
Director: Oberst	1
Adlatus: Oberstlieutenant oder Oberst	1
Technische Bureauchefs: Hauptleute	2
Genie-Functionär (*fonctionaire classé du genie*)	1
Secretäre: 1. Classe	1
„ 2. „	2
Führer (*conducteurs*) des Geniecorps 1. Classe	1
„ „ „ „ 2. „	1
Ordonnanzen	7

Im Frieden sind die Compagnien in mehrere Detachements getheilt, welche in jene Häfen dislocirt werden, wo sich Material-Depôts befinden. Diese Detachements führen die nöthigen Arbeiten in den Depôts aus und machen sich derart mit den localen Verhältnissen vertraut, um im Kriege bei der Vertheidigung des Littorales, wo sie stationirt sind, wirklich ersprießliche Dienste leisten zu können. Der Stand der einzelnen Detachements wird durch den Director nach Bedarf und unter Berücksichtigung der Wichtigkeit der Depôts fixirt.

Der Stand einer Mineur-Torpilleur-Compagnie ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Offiziere und Mannschaft der Compagnien haben eine den Sapeur-Bataillonen gleiche Adjustirung; die Offiziere tragen den Buchstaben *M* auf den Epauletten und Achselspangen, die Mannschaft nur auf letzteren; alle tragen außerdem die Nummer der Compagnie. Die Mannschaft (*Combattants*) ist mit einem Revolver und kurzen Dragonersäbel bewaffnet.

Alljährlich werden den Compagnien eine Anzahl Offiziere aus der technischen Schule für Elektricitätswesen während des Sommers zu praktischen Übungen zugetheilt, die nach Beendigung der letzteren wieder zu ihren Truppenkörpern einrücken.

Jeder Direction ist ein „Instructions-Detachement" angeschlossen; dasselbe ist gleich dem Instructions-Detachement der Sapeur-Bataillone organisirt.

In diesem Detachement erfolgt der Unterricht der Mannschaft zur Heranbildung von Unteroffizieren. Jedes Detachement besteht aus 20 Eleven jeder Mineur-Torpilleur-Compagnie und 2 Unteroffizieren, welche den als Lehrer vom Director eingesetzten beiden Offizieren als Assistenten beigegeben sind.

Das Instructions-Detachement ist in 2 Classen getheilt.

Die in den Häfen vertheilten Detachements werden zu praktischen Versuchen und gemeinsamen Arbeiten und Übungen an einem vom General-Genie-Inspector zu bestimmenden Punkt concentrirt.

Die Depôts für Seeminen und Torpedos sind dem Bedarfe für die Küstenvertheidigung angemessen. Es bestehen in Kronstadt und Odessa Seeminenmaterial-Centraldepôts und in einer gewissen, vom General-Genie-Inspector zu fixirenden Anzahl von Häfen Localdepôts. In den Localdepôts wird jenes Material deponirt, welches für die Vertheidigung des Hafens, in welchem sich das Depôt befindet, nöthig ist. Die Centraldepôts besitzen Reservematerial, Torpedos, Werkzeuge etc. für die außerordentlichen Bedürfnisse des Krieges.

Zu den Depôts zählen auch die Flotillen, welche zum Geniedienst gehören und die Bestimmung haben, bei der Legung und Instandhaltung der Seeminen mitzuhelfen.

Jedes Depôt hat seine eigenen Reparatur-Werkstätten.

Bezeichnung des Grades und Amtes	Friedens- Stand	Kriegs-
Combattanten.		
Offiziere.		
Compagnie-Commandant: Oberst	1	1
Hauptleute 1. Classe	2	2
„ 2. „	3	3
Lieutenants	2	5
Zusammen	8	11
Truppe.		
Feldwebel	1	1
Capitaine d'armes (Vice-Feldwebel)	1	1
Unteroffizier 1. Classe (Führer)	8	8
„ 2. „ (Corporal)	16	16
Hornisten	6[1])	6[1])
Gefreite	40	40
Soldaten	170	170
Zusammen	242	242
Nichtcombattanten.		
Secretäre 1. Classe	2	2
„ 2. „	5	5
„Feldscher" der Compagnie (Arzt)	1	1
Köche und Fleischer	6[2])	6[2])
Schneider und Schuster	10	10
Waffenmeister (Büchsenmacher 2. Classe)	1	1
Eisenarbeiter (Schlosser, Schmiede etc.)	3[4])	3[4])
Holzarbeiter (Zimmermann, Tischler etc.)	1[4])	1[4])
Trainsoldat	1	1
Ordonnanzen	9[3])	12[3])
Zusammen	39	42
Zugpferde	3	3

Anmerkung: Im Falle der Kriegsvorbereitungen detachirt die Flotte, nach Einberufung ihrer Reservisten, 533 Ruderer aller Grade, welche bei den Compagnien Nr. 3 und 4 nach den Bestimmungen des Seeminen-Directors vom schwarzen Meere eingetheilt werden, um bei der Vertheidigungs-Instandsetzung des Littorales des schwarzen Meeres mitzuhelfen.

(„*Revue militaire de l'étranger*.")

Die Erzeugung von Compound-Panzerplatten in den Dillinger Hüttenwerken in Deutschland. Den Bemühungen der deutschen Industrie ist es gelungen, sich wie auf so vielen anderen, so auch auf dem gesammten Gebiete der Marinetechnik völlig unabhängig vom Auslande, insbesonders von England zu machen. Dem Unternehmungsgeiste der Direction der Dillinger Hüttenwerke, sowie der derselben von Seite des Chefs der Admiralität zugekommenen Anregung und Unterstützung ist es zuzuschreiben, dass auch die Fabrication von Compound-Platten in jüngster Zeit eine heimische Industrie in Deutschland geworden ist.

Aus einem in den „Annalen für Gewerbe und Bauwesen", Januarheft 1882, vom Admiralitätsrath Brix in der Versammlung des „Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure" am 9. December 1881 gehaltenen Vortrage über den jetzigen Stand der Panzerplatten-Fabrication, ist bezüglich des Verfahrens bei der Erzeugung der Compound-Panzerplatten in den genannten Hüttenwerken und der Toleranzen bei Übernahme der fertigen Platten Folgendes zu entnehmen:

In Dillingen wird die Fabrication der Compound-Panzerplatten wesentlich nach dem Wilson'schen Patente, das für Deutschland von der Hüttendirection erworben worden ist, betrieben. Betrachtet man dieselbe für die Herstellung einer Panzerplatte bestimmter Dimensionen, z. B. einer solchen von rund 5·0^{m} Länge, 2^{m} Breite

---

[1]) Laut russischem Verordnungsblatt vom 23. August 1881 bei den Soldaten eingetheilt, daher der Gesammtstand 236 statt 242 anzusetzen wäre.

[2]) Entfallen laut desselben russischen Verordnungsblattes.

[3]) Entfallen als separirt ausgewiesen.

[4]) Sind Eisen und Holzarbeiter. Der Gesammtstand hier somit 23 in beiden Rubriken 39 und 42. (Anmerkung des Übersetzers.)

204^{mm} Dicke, so vollzieht sich dieser Process wie folgt. Es wird zunächst nach dem bekannten Verfahren die Walzeisenfundamentplatte in einer Dicke von 310^{mm} und in Abmessungen von 3^{m} Länge und 1·8^{m} Breite gefertigt. Demnächst wird eine Deckplatte aus weicherem Stahl von etwa 0·45 Percent Kohlenstoffgehalt dadurch hergestellt, dass aus den Siemens-Martinöfen ein Ingot, circa 2½ Tonnen schwer, von 200^{mm} Dicke gegossen und auf 50^{mm} Dicke bei 3^{m} Länge und 1·8^{m} Breite ausgewalzt wird. Diese weiche Deckplatte soll das spätere Biegen der Panzerplatte, deren convexe Seite sie zu bilden bestimmt ist, ermöglichen. Die Langseiten der Fundamentplatte aus Walzeisen werden mit je einer seitlichen Leiste aus Schmiedeisen versehen, in welche die Deckplatte im Abstande von 125^{mm} von der Grundplatte eingeschoben, und gemeinsam mit der Leiste auf der Fundamentplatte durch Schraubenbolzen befestigt ist. Stehbolzen aus Stahl, in die Fundamentplatte eingeschraubt, halten die Deckplatte in dem vorgeschriebenen Abstande. Der zwischen der Walzeisen- und Stahldeckplatte befindliche Raum von 125^{mm} soll nun mit hartem Stahle ausgegossen werden. Zu diesem Zwecke bringt man die solchergestalt vorbereitete Platte in den Glühofen, erhitzt sie dort auf hellroth, nimmt sie darauf aus dem Ofen und setzt sie mit möglichst geringem Zeitverluste mittelst eines Laufkrahnes in diesem Zustande so in eine Gußform, dass die Langseiten vertical stehen.

Die Gußform ist in vertical und horizontal getrennten Abtheilungen hergestellt, um, entsprechend den Dimensionen der zu fertigenden Panzerplatten, beliebig vergrößert oder verkleinert werden zu können. Drei Abtheilungen im verticalen Sinne sind für den Guß einer Platte von den in Rede stehenden Abmessungen erforderlich. Bei längeren Platten muss noch eine Etage aufgesetzt, bei kürzeren kann eine abgenommen werden. Die Einstellung der Form für dickere Platten ist durch Einschaltung von U-Eisen zwischen den bezüglichen Flanschen der beiden Hälften jeder verticalen Abtheilung möglich.

Diese Form enthält zunächst an der einen Innenseite eine, im Coquillenguß ausgeführte gußeiserne Verticalplatte, an welche die Stahldeckplatte direct anzuliegen kommt. Keilförmige Führungen am Boden der Form drängen die erhitzte Platte fest gegen die Coquillenplatte; oben angebrachte mechanische Vorrichtungen bewirken dasselbe für das Oberende. Das ganze System ruht auf einem im Innern der Form aufgemauerten Bodenkörper aus feuerfesten Steinen und wird ringsum mit indifferentem Material vollgestampft. Mittlerweile ist der Stahlofen, dessen Beschickung aus Stahlschrott, beziehungsweise Flusseisenabfällen der Werke von Stumm und de Wendel in Neunkirchen und Hayange, Spiegeleisen und Abfällen von Radeisen etc. besteht, derartig betrieben worden, dass der Abstich erfolgen kann. Der Ofen wird unmittelbar nach der Installirung der Platten in die Form abgestochen und ein Quantum von etwa 5000^{kg} flüssigen Stahles fließt in die vorerwärmte, in vertiefter Grube auf einem kleinen Lowry stehende Gußpfanne. Im gefüllten Zustande wird letztere durch eine hydraulische Hebevorrichtung auf das Niveau der Werkstatt, d. i. gleichbedeutend mit der Oberkante der Form, gehoben und mittelst des Lowry unmittelbar über die hellroth glühende Walzeisengrund- und Stahldeckplatte transportirt. Die beiden Bodenzapfen der Gußpfanne werden ausgestoßen und der Inhalt fließt in blendender Weißgluthhitze zunächst in eine mit feuerfestem Material bekleidete vorgewärmte Gußrinne, von der Länge gleich der Formbreite, und aus dieser mittelst mehrerer Gußlöcher in den Zwischenraum zwischen die Stahldeck- und die Walzeisen-Grundplatte, denselben bei lebhaftem Aufkochen vollständig anfüllend. Die gegossene Platte bleibt so lange in der Form stehen, bis sie auf etwa Rothgluth abgekühlt ist, wird dann durch den Laufkrahn herausgehoben und sofort auf die erforderlichen Dimensionen ausgewalzt. Die Bearbeitung der gewalzten Platte auf Maß, bei welcher die schmiedeisernen Coulissen vollständig beseitigt werden, beendigt, abgesehen von später etwa nothwendig werdendem Biegen der Platte, den Herstellungsprocess.

Panzerplatten von trapezförmigem Querschnitt werden nach folgendem Verfahren fabricirt. Handelt es sich um Herstellung einer Platte, welche eine obere Dicke von 12$^{''}$ [1]) und eine untere Dicke von 8$^{''}$ haben soll, so werden fünf Platten zu je 4$^{''}$ so zusammenpacketirt, dass, mittelst der an der einen Seite eingelegten

[1]) Die Zolle in englischem Maß.

Keile von 1" größter Dicke, ein Packet entsteht, das an dieser Seite 24", an der entgegengesetzten 20" mißt.

Auf Schweißhitze gebracht und aufgewalzt gibt dies eine Walzeisenfundamentplatte von respective $18^1/_2$" und $10^1/_2$". Der darauf befestigte seitliche Rahmen in entsprechend 7" und 5" hoch, die eingeschobene Deckplatte durchgehends 2" und der eingegossene Stahl auf der einen Seite 5", auf der andern 3" dick. Die solchergestalt auf $25^1/_2$" und $15^1/_2$" gegossene Compound-Panzerplatte wird schließlich auf die verlangten Dimensionen von 12" auf der dicken und 8" auf der dünnen Seite ausgewalzt.

Wie dick die Stahllage überhaupt und in Beziehung der Gesammtstärke der Panzerplatte zu bemessen sei, ist eine noch offene Frage. Im Allgemeinen wird sie zu $^1/_3$ der Dicke der Panzerplatte gewählt, sie ist indessen verhältnismäßig größer bei dünneren. In Zahlen ausgedrückt beträgt sie etwa 3" bei Compound-Platten von 8", 4 bis $4^1/_2$" bei solchen von 14" Dicke.

Die Qualitätsprüfung der Compound-Panzerplatten behufs Abnahme bezieht zunächst auf der unausgesetzten Beaufsichtigung des Fabricationsprocesses. Vor Eintritt in denselben muss das Hüttenwerk indessen eine Probepanzerplatte, für deren Herstellung es rücksichtlich der Härte des Stahles durch keine Vorschriften gebunden ist, zur artilleristischen Prüfung stellen, um die vollständige Gebrauchsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit ihres Fabricates bei der Beschießung zu beweisen.

Die Beschießung geschieht derart, dass eine Compound-Panzerplatte ein mindestens 20 Percent größere Widerstandsfähigkeit als eine gleichstarke Walzeisenplatte zeigen muss, wenn sie abnahmefähig sein soll. Es werden mithin Geschütz und Pulverladung so gewählt, dass eine gleichstarke Walzeisenplatte glatt durchschlagen würde, und es darf dabei die Spitze des Projectils nur eben die Rückseite der Compound-Panzerplatte durchdringen. Zur Beschießung ist eine Platte beliebiger Dicke von $8' \times 6'$ Seitenabmessung zu bringen, die aber ein Abschnitt von einer größeren, in die Specification des Auftrags fallenden Lieferungsplatte sein muss.

Die Probeplatte wird an eine massive Holzhinterwand von 1100^{mm} Dicke gebolzt, die Bolzen von der Rückseite der Hinterwand in die Walzeisengrundplatte eingeschraubt. An den verticalen Langseiten der Platte befinden sich auf der Hinterwand verbolzte Panzerplatten und nur soweit von der zu beschießenden Platte abstehend, dass Keile zwischen beide eingetrieben werden können, die den Zwischenraum völlig ausfüllen und ähnliche Verhältnisse darstellen, wie die bei den dicht anschließenden Panzerplatten eines Schiffes obwaltenden. Bei Frostwetter wird die Platte durch vorhergehende künstliche Erwärmung auf + 15° R. angewärmt.

Bei der Beschießung wird auf ein Flächendreieck von 27" Seitenabmessung eingeschossen. Die einzelnen Schüsse bleiben um ebensoviel von den Plattenkanten entfernt. Der erste Schuss darf durchgehende Risse nicht erzeugen; bei den folgenden ist dies zwar zulässig, doch dürfen die Risse die Platte nicht in einzelne Theile zersprengen, vielmehr muss sie noch unbedingten Zusammenhang behalten.

Hat die Platte diese Prüfung bestanden, so werden von der Stahlschicht derselben Spähne, im Quantum von 30^g und von verschiedenen Stellen entnommen, die gleichweit von der Außenkante der weicheren Deckplatte, wie von der Übergangszone von Stahl zum Eisen — dem Halbstahle — entfernt bleiben. Diese Stahlspähne werden auf ihren Kohlenstoffgehalt, beziehungsweise auf ihren Gehalt an Phosphor und Silicium untersucht; die betreffende Analyse bildet die Norm für die chemische Zusammensetzung des Stahles aller anderen Panzerplatten. Um die Übereinstimmung derselben mit der Normalplatte zu constatiren, werden von der Stahllage jeder Platte gleicherweise Spähneproben abgenommen, die ebenfalls analysirt werden. Als in Übereinstimmung mit der Normalplatte befindlich werden solche Platten betrachtet, bei denen die Analyse des Kohlenstoffs nicht mehr wie 0·10 Percent auf oder ab von der Normalanalyse sich entfernt und eine untere Grenze von 0·45 Percent, eine obere von 0·65 Percent nicht überschreitet. Der Phosphorgehalt darf sich um nicht mehr als 0·25 Percent unterhalb des der Normalprobe halten und muss absolut geringer als dieser sein, wenn der Gehalt an Kohlenstoff den der Normalanalyse übersteigt. Silicium ist überhaupt nur im Betrage von höchstens 0·4 Percent zulässig.

Diese Bestimmungen mögen anfechtbar sein, sie enthalten aber mindestens Wahrheiten, die jeder Stahltechniker zugestehen wird, und die bei der Neuheit der ganzen Sache durch präcisere nicht wohl ersetzt werden konnten.

ıdelt es sich um Stahl allein, der außer Verbindung mit einer Walzeisen-
gestellt werden soll, so würden die zugestandenen Licenzen der Abweichung
ılenstoffgehaltes von einem Musterstück geradezu abnorm genannt werden
ei weichem Stahl ist es unschwer, dessen Kohlenstoffgehalt innerhalb der
on 0·015 Percent auf oder ab von einem bestimmten Normalgehalt zu
ährend Licenzen von 0·025 Percent auf oder ab für harten Stahl und
eferungen, beziehungsweise Stahl in größeren Massen keineswegs über-
gezogen sind. Es handelt sich aber hier um eine Verbindung von Stahl
und unter Umständen, die eine gewisse Entkohlung des Stahles herbei-
ıssen, während das Walzeisen mindestens in der Verbindungszone ent-
gekohlt wird. In welchem Grade das eintritt und um wie viel daher der
ursprünglich gleicher chemischer Zusammensetzung wie ein bestimmter,
Anwendung gekommener, am Schlusse des ganzen Fabricationsprocesses an
ärmer geworden ist (dem Eisen abgegeben hat), darüber haben selbst
Stahltechniker bisher wohl Muthmaßungen, aber keineswegs Gewissheit
ir die erlassenen, allerdings zunächst provisorischen Bestimmungen spricht
enigstens das, dass sie aus dem Sprichworte „Probiren geht über Studiren"
was die Praxis auf dem Schießplatze gelehrt hat, nicht außer Acht gelassen

e von Charles Cammel gelieferte Compound-Platte, die glatt durchschossen
hielt nur 0·039 Percent Kohlenstoff in der Stahllage und war einer gleich
alzeisenplatte an Widerstandsfähigkeit gar nicht überlegen. Eben daher
Platten, deren Widerstandsfähigkeit um etwa 12 bis 15 Percent größer,
ıer gleich starken Walzeisenplatte sich zeigte, besaßen Stahl von 0·45 bis
nt Kohlenstoffgehalt und eine vierte, sehr gute Resultate gebende, hatte
lage, deren Gehalt an Kohlenstoff 0·559 bis 0·56 Percent betrug. Wo die
ıze der Härte des Stahles liegt, ist noch nicht durch praktische Versuche
die großbritannische Admiralität hat indessen Compound-Panzerplatten
genen Schiffsbauten zur Abnahme zugelassen, deren unterster Kohlenstoff-
0·44, der oberste 0·74 Percent beträgt, wobei indessen nicht unerwähnt
rf, dass das englische Analysirungsverfahren — im Allgemeinen als Ull-
bekannt — durchschnittlich höheren Kohlenstoffgehalt als das deutsche
dass die beiden Analysen manchmal um 0·10 Percent von einander

Platten, welche sich innerhalb der vorstehenden Grenzen der Analyse
ind abnahmefähig, wenn sonst keine, bei der Fabrication selbst bemerkte
en anhaften und wenn die Stahllagerung überall in gleicher Mächtigkeit
ist, was durch Einreichung von Zeichnungen der vier behobelten Kanten
verden muss.

weißfehler in der Verbindung zwischen Deckplatte und Stahllage, sowie
Walzeisengrundplatte sind unbedenklich, wenn sie nicht größer als etwa
Durchmesser sind und durch eingezogene, in die Grundplatte eindringende
ıben befestigt werden können. Gallen im Stahlguß dürfen, wenn nicht
m groß, unterschnitten und mit Stahl vollgegossen werden. Größere können
fung der Platte herbeiführen, kleinere dagegen, welche im eben angegebenen
tisch nicht vollzugießen sind, dürfen mit Rostkitt ausgefüllt werden.

am 5. December d. J. in Kummersdorf beschossene Dillinger Compound-
te von 204^{mm} Dicke gab folgende Resultate. Das Geschütz war die lange
kanone mit blindgeladener Gruson'scher Hartgußgranate von 53·5^{kg} Gewicht
Pulverladung. Die Entfernung des Geschützes von der Platte betrug 60^{m},
ffgeschwindigkeit des Geschosses etwa 467^{m}, die mittlere lebendige Kraft
sses etwa 11$^{m\cdot t}$ per Centimeter Geschossumfang.

beiden ersten Schüsse drangen nicht durch, bauchten das Walzeisen an
seite in außerordentlicher Weise auf, nur der zweite Schuss erzeugte in
einen Riss. Die Spitze des dritten Geschosses dagegen war eben noch in
dung der hinteren Ausbauchung zu erkennen. Die Geschosskörper saßen
der Platte festgekeilt und waren, soweit sie nicht eingedrungen waren, voll-
trümmert. Rissbildungen auf der Stahlseite waren nur in ganz unbedeutender
erkennen, dagegen schien es, als wenn die Deckplatte sich von der Stahl-
ösen begänne.

Wenn diese Resultate auch nicht völlig ebenbürtig denen der mit Erfolge beschossenen englischen Platte gegenüberstehen, so waren sie doch g genug, um die Platte abnahmefähig zu machen. Die größere Eindringungstie Geschosse in die deutsche Platte ist wohl unbedingt auf die Verwendung weicheren Stahldeckplatte zurückzuführen, die bei der concurrirenden engl Platte nicht zur Verwendung gekommen war.

Die genaue chemische Analyse der mit gutem Erfolge beschossenen engl Platte ergab:

	Stahlplatte	Eisenplatte		Stahlplatte	Eis
Kohlenstoff	0·573,	0·040,	Phosphor	0·054,	0
Silicium	0·173,	0·117,	Schwefel	0·046,	0
Mangan	0·617,	0·090,	Kupfer	0·026,	0

Während die Analyse von Stahlproben der ersten acht, in England gefer Compound-Panzerplatten von der Normal-Analyse des Kohlenstoffgehaltes, d 0·56 ermittelt war, sehr wesentlich differirte, die niedrigsten Analysen soga einen Kohlenstoffgehalt der Stahllage von 0·399, beziehungsweise 0·357 P ergaben, sind in neuerer Zeit dagegen Analysen erzielt worden, welche sich du innerhalb der obigen Grenzen halten und in den meisten Fällen sogar sic weniger als 0·05 Percent von der Standard-Analyse entfernen.

Bezüglich der Frage, ob die Gußmasse eingebracht wird, wenn die steht, so dass also unten außer der Schweißhitze ein bedeutender Druck statt wird, und ob bei diesem stehenden Guß nicht eine Verschiedenheit in der Schw unten und oben zu ersehen ist, wird bemerkt, dass, da die Schweißung sich w lich durch das Eingießen des flüssigen Stahles zwischen die entsprechend erh Platten vollzieht, ohne dass ein eigentlicher Schweißdruck erforderlich ist, dies wohl eintreten könne. Lediglich kleine, etwa vorhandene Schweißfehler bei der nachherige Walzprocess. Eine Veranlassung zu verschiedenartig inte Schweißung liege mithin nicht vor. Dagegen sei es wohl fraglos, dass die Dicht des Stahles am unteren Ende der Form eine größere sein werde, als die der oben befindlichen Theile der Stahllage. Diese verschiedene Dichtigkeit werde in durch die nachfolgende Walzung wieder beseitigt und thatsächlich Homogenit fraglichen Stahles erzielt.

Bautechnische Notizen.

Donaucanalbrücke und Winterhafenbrücke bei Wien. Diese b in mancher Hinsicht bemerkenswerten Brücken liegen in der Strecke Wien-K Ebersdorf der Donau-Uferbahn. Lichtweite der ersteren 88m, Lichtweite der let 60m. Baugrund sandiger Schotter. Die Widerlager und der Trennungspfeiler auf je einem Bétonblock, dessen Sohle 3m unter Null liegt.

Der Oberbau beider Brücken ist aus Eisen hergestellt, mit geradem Unte parabolischem Obergurt. Die Endständer sind 3m, die Tragwände bei der Winter brücke 9·8m, bei der Donaucanalbrücke 13·1m hoch, also $^{10}/_{63}$ und $^{10}/_{48}$ der Stütz

Die Donaucanalbrücke hat von allen Fachwerksbrücken Österreich-Un die größte Trägerhöhe, der Spannweite nach nimmt sie den 3. Rang ein. Sie is gleiche Stützweite mit anderen Brücken bezogen, um 26·9% leichter als die brücke bei Algyo (104·5m Spannung), ferner um 21·5% leichter als die Innunds brücke der Nordwestbahn-Donaubrücke (82·17m), endlich auch um 16·3% leicht die Donaucanalbrücke bei Nussdorf (88·9m). Die Montirung der Winterhafenb erforderte 22, die der Donaucanalbrücke 33 Tage, also per Meter circa $^1/_3$ Kosten des Oberbaues beider Brücken zusammen 94.200 fl. (100kg Schmiedeisen fl. 100kg Gußeisen 16 fl., 100kg Stahl und Blei 30 fl.)

(„Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein

Brücken aus Bessemerstahl. Auf der Localbahn Ebersdorf-Würb kamen 13 Brücken zur Ausführung, sie sind alle aus weichem Bessemers sogenanntem Flusseisen hergestellt worden, was bei uns ein Novum ist. Das Bes material, aus welchem die Brücken ausgeführt wurden, musste die für Schmie üblichen Biegungsproben bestehen, eine Zerreißfestigkeit von 42—47kg per Qu Millimeter, und eine Zusammenziehung im Zerreißquerschnitte von 43—38%

ursprünglichen Querschnittes nachweisen. Von jeder Charge wurden drei Proben gemacht, außerdem die sämmtlichen Blechträger im Werke einer Belastungsprobe unterzogen, bei welcher in den äußersten Fasern 16^{kg} per Quadrat-Millimeter Spannung eintrat. Kosten von 100^{kg} weichen Bessemerstahles 20 fl. 98 kr.

(„Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.“)

Der patentirte Rabitz'sche feuersichere Wand- und Deckenputz hat am 11. Juli v. J. in Dresden die amtliche Feuerprobe bestanden. Er besteht aus einem über eiserne Stäbe gespannten Drahtgewebe, das mit Gypsmörtel umhüllt ist. Zum Anwerfen des an der Decke befestigten Netzes werden provisorische Verkleidungen oben aufgelegt, um das Durchwerfen zu verhindern. Man kann auch von oben zuerst Gyps aufstreichen, durch das Netz drücken und dann den Anwurf ausführen.

(„Romberg's Zeitschrift für Bauwesen.“)

Vorarbeiten für den Bau eines Tunnels zwischen England und Frankreich. Aus einem Berichte über die Besichtigung der Tunnelarbeiten bei Dover sind nachfolgende bemerkenswerte Daten zu entnehmen:

Zwischen Folkestone und Dover unfern von Shakespeare Cliff ist ein Schacht von 2·7^{m} Durchmesser abgeteuft, dessen Tiefe 48^{m} beträgt, davon 30^{m} unter dem Ebbespiegel. Von diesem Schacht aus ist auf etwa 1^{km} Länge ein Versuchsstollen in östlicher Richtung, also parallel zur Meeresküste vorgetrieben, in seinem vorderen Theile 2·1^{m} weit, gegen den Schacht zu auf 3 bis 3·6^{m} erweitert. Die Bohrarbeit geschieht durch Beaumont'sche mit comprimirter Luft betriebene Bohrmaschinen, die Förderung der Sprengmassen mit Beaumont'schen Luftlocomotiven. Der Versuchsstollen wird mit 48 elektrischen Lampen (Incandescenz-Lampen, System Swan) beleuchtet. Die ausgedehnten Maschinenanlagen zur Compression der Luft und zum Betriebe der elektrischen Beleuchtung befinden sich zunächst der Schachtmündung.

Zweck des Versuchsstollens ist, die Mächtigkeit und Beschaffenheit der Kalkschichte festzustellen, welche sich nach geologischen Annahmen unter dem Canal bis zur französischen Küste hinzieht. Bis jetzt hat sich dieselbe dicht und ohne Klüfte gezeigt, so dass trotz der großen Nähe des Meeres nur ein mäßiger Wasserandrang zu bewältigen ist. Auf der französischen Seite bei Sangatte soll der Kalkfels weniger fest sein. Die günstigen Ergebnisse beim Baue dieses 1^{km} langen Versuchsstollens in Bezug auf Ventilation und Ausnützung des elektrischen Lichtes zur Tunnelbeleuchtung beweisen natürlich nichts gegen die schweren Bedenken, welche gegen die Ausführung eines 32^{km} langen Tunnels unter der See erhoben worden sind.

(„Centralblatt für Bauverwaltung.“)

Brücken aus Glas. In England hat man versucht, kurze Brücken aus Glas herzustellen. Der Erfinder, Herr Siemens, lässt nämlich Platten aus Glas schlechtester Sorte anfertigen, die nach einer von ihm angegebenen Methode gehärtet werden. Die mit diesen Glasplatten zur Erprobung ihrer Haltbarkeit angestellten Versuche sollen überraschende Resultate geliefert haben. Stücke von 10 bis 15^{cm} Dicke, welche an den Enden so unterstützt waren, dass sie in einer Länge von circa 1^{m} frei schwebten, zerbrachen erst bei einer lediglich auf den Mittelpunkt wirkenden Belastung von 5000^{kg}. Bei gleichmäßiger Vertheilung der Last trugen sie mehr als das Doppelte. Ferner wurden Platten von 500□^{cm} Fläche und 28^{mm} Dicke in Bezug auf ihre Haltbarkeit gegen Stöße geprüft. Hiezu wurden die Platten auf sandigem Boden flach aufgelegt, dann ließ man ein Gewicht von 500^{kg} darauf fallen, und zwar zuerst aus einer Höhe von 1^{m}. Da die Platten diese Stöße ohne merkbare Veränderung aushielten, wurde die Fallhöhe nach und nach vergrößert. Erst bei einem Falle des Gewichtes aus einer Höhe von 6^{m} zerbrachen die Platten. Gegenwärtig sind für eine Tramwaybahn bei Skrasford mehrere Brücken aus dem genannten Material hergestellt worden, die bis 1^{m} Spannweite besitzen. Zum Einlegen der Schienen befinden sich in den Glastafeln Rinnen. Der Preis der Glasbrücken soll geringer sein als derjenige von Brücken aus Holz und Eisen, namentlich in Rücksicht darauf, dass das Glas weder durch Fäulnis, noch durch Rost leidet.

(Zur Anwendung solcher Glasplatten bietet nicht nur der Brückenbau, sondern auch der Hochbau viel Gelegenheit.) („Baugewerks-Zeitung.“)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1882.

Mit Ende Jänner 1882 waren krank verblieben	12.204 M
Im Monate Februar 1882 sind erkrankt (darunter 5.753 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	29.296
Gesammt-Krankenstand im Monate Februar 1882	41.500 M
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 3.749 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	21.686
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 3.296 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	19.814
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate Februar genesen	26.685
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	169
wurden krankheitshalber beurlaubt	574
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	771
sind gestorben (darunter 68 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	190
sind desertirt	3
Zusammen der Abgang	28.392 M
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	13.108
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 371 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.984
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1661 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	10.124

Bei den in Abgang gekommenen 28.392 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	6	Krankheitsfälle,	— Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 36 Krankheits- und 17 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	131	„	35 „
Fleck-Typhus	4	„	1 „
Wechselfieber	1.890	„	— „
Lungensucht	73	„	28 „
Knochenbrüche	41	„	— „
Schusswunden	23	„	8 „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	12	„	— „
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 147 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	667	„	— „
Trachom (darunter 71 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	163	„	— „
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 513 Fälle im Gen.-Comm. Wien)	3.776	„	— „
Lungen-Entzündung	269	„	52 „
Brustfell-Entzündung	79	„	10 „
Acuter Magen-Katarrh	1.457	„	— „
Acuter Darm-Katarrh (darunter 585 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.454	„	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.507	„	— „
Blattern (darunter 26 Fälle im Gen.-Comm. Hermannstadt)	111	„	8 „
Wundgedrückte Füße	1.230	„	— „

Außerdem sind noch vorgekommen:

26 Selbstmorde

4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

ır die Schießregeln der Feld-Artillerie der continentalen Hauptmächte.

An der Spitze einer im Berliner „Militär-Wochenblatt“ unter gleichem l erschienenen vergleichenden Zusammenstellung der Grundsätze des ießverfahrens der Feld-Artillerien, wird zunächst darauf hingewiesen, ch' große Wichtigkeit rationellen und doch einfachen Schießregeln bei gegenwärtigen Stande der Bewaffnung der Feld-Artillerien zukommt, da n Material, sowohl was Wirkung als Beweglichkeit anbelangt, als gleich- tig angesehen werden kann. Die Leistungen der Artillerien werden daher, n von den Einflüssen der Truppenführung abgesehen wird, zunächst von Schießfertigkeit der Batterien abhängen. Diese kann um so höher veran- agt werden, je rationeller das Schießverfahren entwickelt ist, je mehr merksamkeit der Ausbildung im Schießen zugewendet wird.

Von diesen Gesichtspunkten dem Vergleiche der verschiedenen ein- ägigen Vorschriften sich zuwendend, wird zunächst constatirt, dass für erste Einschießen mit Hohlgeschossen allenthalben das sogenannte Gabel- ahren im Gebrauch ist. Der Vorgang hiebei weicht nur insoweit von dem ler österreichischen Artillerie gebräuchlichen ab, als im Auslande durch- s die Correcturen nach der Meterdistanzscala der Aufsätze ausgeführt len, während sich bei den österreichischen Feldgeschützen die vorge- iebenen Änderungen auf die Schrittscalen der Aufsätze beziehen. Diese nthümlichkeit der österreichischen Feldgeschützaufsätze ist darin begründet, im österreichischen Heere alle Distanzen, Intervalle etc. im Schrittmaße geben werden, die Artillerie also bei Angabe der Schussweiten keine nahme machen konnte, zumal auch die Aufsätze der Handfeuerwaffen eine anzscala in Schritt besitzen. Vom theoretischen Standpunkte betrachtet, ient ferner die Schrittscala den Vorzug vor der Meterscala, weil bei der eren das Einschießen genauer ausgeführt werden kann, als bei der letzteren. gelangt zu dieser Erkenntnis, wenn man die Trefferverluste in Zielen bestimmten Abmessungen vergleicht, die durch Abweichungen von der mitte entstehen, welche kleiner sind als 12·5 Schritt (9·4^{m}) oder 12·5^{m}, bei dieser Lage des Treffpunktes eine Verbesserung des Treffresultates ch die kleinste, nach der Distanzscala ausführbare Correctur von 25 Schritt, ehungsweise 25^{m} nicht erreicht werden kann. Dies muss sich um so mehr lbar machen, je größer die Schusspräcision der Geschütze ist. Allerdings e bei Anwendung einer Distanzscala in Meter die Correctur einer Seiten- eichung nach einer Gedächtnisregel sehr vereinfacht; allein das ist für kriegsmäßigen Gebrauch der Geschütze von keinem Belang, da hiebei, n möglich, zum Corrigiren von Seitenabweichungen das sogenannte prak- he Verfahren — durch Einvisiren des rückwärtigen Visirpunktes nach Treffpunkte bei vorher wie früher gerichtetem Geschütze — Anwendung t, weil Gedächtnisregeln stets unzuverlässig sind; sonst jedoch wird die nverschiebung successive bis zum Auftreten entgegengesetzter Abweichungen igirt.

Die Durchführung des Einschießens zeigt bei der deutschen und fran- chen Artillerie einige Abweichungen von dem in Österreich üblichen ang, der erheischt, dass jede Correctur durch Aufsatzänderung und darauf ndes neuerliches Richten ausgeführt werde. Bei den erstgenannten

Artillerien wird nun zur Correctur der Höhenrichtung während des ei
Einschießens zur Beschleunigung desselben das sogenannte „Kurbelverfahr
angewendet, welches bekanntlich darin besteht, dass die betreffende Corre
an den, mit dem ursprünglich angeordneten Aufsatze gerichteten Geschü
durch ein bestimmtes Maß der Umdrehung der „Kurbel", beziehungsw
des Handrades der Richtmaschine bewirkt wird. Es ist klar, dass hiedu
zwar die Raschheit des Einschießens sehr gesteigert werden kann, d
jedoch auch die Genauigkeit der Richtung der Geschütze leiden muss, w
ein zu ausgedehnter Gebrauch von dieser Schießweise gemacht wird. In
deutschen Artillerie wird daher vom Kurbelverfahren nur während der Ga
bildung Anwendung gemacht, während zum Verengen der Gabel stets
Aufsatzänderung erfolgt. Zur Ausführung dieser Correctur commandirt
Batterie-Commandant z. B: „Mit der Kurbel!" 1800! worauf alle se
z. B. mit dem Aufsatze für 1600^{m} gerichteten Geschütze die erforderl
Umdrehung an der Kurbel ausführen; jene Geschütze, welche nicht gl
zum Schusse kommen, stellen dann auch die Aufsätze für 1800^{m} und füh
die genaue Richtung durch Visiren aus. Auch ist vorgeschrieben, dass nie
zwei Kurbelcorrecturen unmittelbar nach einander ausgeführt werden soll
es muss vielmehr jenes Geschütz, bei welchem eine zweite Kurbelcorrectur a
geführt werden soll, bereits mit dem corrigirten Aufsatze nachgerichtet sein.
Frankreich wird dagegen der ausgedehnteste Gebrauch von diesem Correc
verfahren gemacht; das französische Reglement schreibt vor, dass selbst
Verengen der Gabel bis auf $^{1}/_{8}$ Umdrehung zu geschehen hat, und d
erst nach dem Abschießen der ersten Lage mit dem für die neuerlich
commandirende Entfernung gestellten Aufsatze zu richten ist.

Dieses Verfahren muss allerdings am raschesten zur Gabelbild
führen; bei Einhaltung desselben können jedoch die bereits abgefeue
Geschütze nicht sofort wieder gerichtet werden, da dies erst nach
Durchschießen der ganzen Batterie geschehen kann; um den nach der Ga
verengung auf $^{1}/_{8}$ Umdrehung anzuwendenden Aufsatz anordnen zu kön
muss der Batterie-Commandant ferner die algebraische Summe der du
geführten Kurbelcorrecturen bilden, was nicht gerade stets zuverläss
durchführbar scheint; endlich entsteht nach der Gabelverengung eine un
kommene Feuerpause.

Wägt man diese Verhältnisse ab, so scheint es am zweckmäßig
die Correctur durch Drehen an dem bezüglichen Theile der Richtmasch
immer nur bei dem zunächst zum Schuss gelangenden Geschütze durch
führen, bei den übrigen Geschützen kann — einige Fertigkeit im Bedienen
ausgesetzt — der Aufsatz umgestellt und die Richtung durch Visiren
der Zeit bewirkt sein, welche zur Ausführung der „Kurbelcorrectur",
Abgabe und Beobachtung des Schusses und dem neuerlichen Commando
streicht, insbesondere, wenn von allzu peinlich genauem Einstellen des
satzes und der Visirlinie Umgang genommen wird. Es dürfte hiebei
eigenes Commando entbehrt werden können, wenn grundsätzlich festge
wäre, dass während des Einschießens das zunächst zum Schuss gelang
Geschütz durch, der anbefohlenen Aufsatzänderung angemessene Corre
an der Richtmaschine die Höhenrichtung berichtigen solle; eventuell dü
hiezu ein bloses Aviso eines der Zugscommandanten genügen. Die Bemess

der Größe der erforderlichen Correctur kann keinen Schwierigkeiten unterliegen, wenn bedacht wird, dass bei den österreichischen Feldgeschützen eine ganze Umdrehung des Handrades die Rohrelevation entsprechend einer Änderung der Schussweite um etwa 530 Schritt modificirt. Eine Fünftelumdrehung entspricht daher genau genug 100 Schritt, wonach die einer bestimmten Aufsatzänderung äquivalente „Kurbelcorrectur" leicht bemessen werden kann. Dass die Ausführung dieser Correcturen bei einiger Übung genügend genau nach deutlichen Marken möglich ist, unterliegt keinem Zweifel. Soll dieses Schießverfahren jedoch zu Erfolgen führen, so muss zweifellos die ganze Ausbildung der Batterie im Richten und Schießen auf die Anwendung desselben abzielen.

Die nach dem Verengen der Gabel beim weiteren Schießen auftretenden Unterschiede erklären sich in erster Linie dadurch, dass die einzelnen Artillerien auf die Ausnützung der Sprengstückwirkung der Hohlgeschosse ein mehr oder minder großes Gewicht legen. Hienach schwanken die Vorschriften bezüglich der zulässigen Zahl Kurzschüsse. Ebenso sind die Vorschriften für die Vertheilung des Feuers verschieden, doch dürfte es nur schwer gelingen, hiefür allgemein giltige Normen aufzustellen, da der Gefechtszweck und die Beschaffenheit des Zieles hiefür wohl in erster Linie maßgebend sein werden.

Hinsichtlich der Regeln für das Shrapnelschießen kann die österreichische Vorschrift, — nach dem Verengen der durch Hohlgeschossschießen gebildeten Gabel auf 50 Schritt die Höhenrichtung beizubehalten und in der Regel nur mehr Tempirungscorrecturen auszuführen — hinsichtlich Einfachheit und Zweckmäßigkeit allen übrigen vorangestellt werden. In den anderen Artillerien nähert sich das Verfahren beim Shrapnelschießen mehr oder weniger dem österreichischen. Die französische Artillerie hat hiefür — des in Gebrauch stehenden Doppelzünders wegen — specielle Bestimmungen, die nur theoretisches Interesse erwecken können. Auch das in Russland übliche Verfahren kann nicht als einfach bezeichnet werden, weil die Zünder, statt mit einer Distanzscala versehen zu sein, nur nach $^1/_{10}$ Secunden tempirt werden können, wodurch die Anwendung einer Schießtafel nothwendig wird. In Deutschland ist in dem erst kürzlich erschienenen neuen Entwurf zu den Schießregeln das Princip des Festhaltens der mit Hohlgeschossen ermittelten Aufsatzhöhe und der eventuellen Tempirungscorrectur ebenfalls acceptirt worden; in besonderen Fällen, z. B. bei schwieriger Beobachtung, soll lagenweise um 50^m oder 100^m parallel vor- oder zurückgegangen, d. h. an Aufsatz und Tempirung die angegebene Correctur gleichzeitig ausgeführt werden, um das Terrain nach der Tiefe unsicher zu machen.

Bezüglich des Schießens gegen Truppen in Bewegung ist zunächst hervorzuheben, dass man allenthalben der Vorschrift begegnet, in jenen Fällen, in welchen die Terrainbeschaffenheit die Beurtheilung zulässt, dass das Ziel demnächst bestimmte markirte Terrainpunkte passiren werde, das Einschießen nach diesen Punkten auszuführen und das Ziel beim Anlangen mit lebhaftem Feuer zu empfangen. Es ist überflüssig, eingehender auszuführen, dass dieses Verfahren, obzwar äußerst einfach und zweckmäßig, nicht allgemein anwendbar ist, da es einerseits das Vorhandensein markirter Terrain-

stellen und eine gewisse Übersichtlichkeit des Terrains, überdies aber aussetzt, dass das Ziel durch das Terrain oder den Verband mit an Truppen in der Bewegungsfreiheit wenigstens theilweise beschränkt, h hungsweise auf bestimmte Bewegungslinien angewiesen ist; man k sonst wohl nur in einzelnen, speciellen Gefechtslagen voraussetzen, dass feindlichen Truppen sozusagen in's Artilleriefeuer „hineinlaufen".

Gewährt also das Terrain keine Übersicht, gestattet es dem Ziele Bewegungsfreiheit, so erübrigt nur, das Ziel selbst mit dem Feuer a suchen, d. i. dasselbe nach der allgemeinen Schießregel in eine mehr weniger weite Gabel einzuschließen. Das Feuer kann dann zweckmäßig jener Gabelgrenze, welche der Bewegungsrichtung zugewendet ist, fortge werden; im Augenblick des Passirens des Zieles ist Schnell- oder Sal feuer abzugeben. Auf dieser Grundlage sind in den meisten Artillerie Regeln für das Schießen gegen Truppen in Bewegung aufgebaut, die U schiede sind meist nur technischer Natur; überall jedoch ist eine ge Complication in der Ausführung zu erkennen, die zu beseitigen wohl allgemeiner Wunsch ist, was aus der zahlreichen Wiederkehr von Abänder entwürfen zu den Schießregeln zu erkennen ist. Es unterliegt keinem Zw dass die befriedigende Lösung dieses schwierigsten Problems der Schießp nur durch thunlichst ausgedehntes, mannigfaltiges Üben des Schießens g bewegliche Scheiben zu erlangen ist, weshalb man dieser Schießübun jüngster Zeit allgemein volle Aufmerksamkeit zuwendet.

Noch schwieriger als das Beschießen in Bewegung begriffener Tru mit Hohlgeschossen gestaltet sich der Gebrauch von Shrapnels gegen s Ziele, weil bei der letzteren Schussart die Schwierigkeit des Beobac der Sprengpunkte, um den rechten Moment für das Schnell- oder Salven zu erkennen, noch hinzutritt. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass Schwierigkeiten umgangen werden können, wenn ein Theil der Gesch z. B. ein Zug, das Feuer mit Hohlgeschossen auf jene Distanz fortsetzt, welche die Shrapnels tempirt und die damit geladenen Geschütze geri worden sind, weil die Aufschläge der Hohlgeschosse gewöhnlich beurtheilt werden können. Jedoch auch in dieser Hinsicht kann nur Ausübung entscheiden, ob die hiebei erzielbaren Vortheile ausreichend um die durch diesen Vorgang bedingten Complicationen in der Feuerle aufzuwiegen.

Schließlich möge hier gestattet sein, auf die in jüngster Zeit erf Änderung jener Stelle des Exercir-Reglements der preußischen Artillerie zuweisen, welche die unmittelbare Vorbereitung des Einbruches der angreife Infanterie in die feindliche Stellung behandelt, da diese Modification wesentliche Abschwächung der bisherigen Vorschrift darstellt. Die le forderte gebieterisch die Unterstützung des Infanteriekampfes durch Begl in eine nähere Feuerstellung, und zwar durch die gesammte Artil während die neue Fassung nur in gewissen Fällen eine solche Unterstü durch Vorgehen in eine nähere Position und Wirken aus derselben d einzelne Batterien erheischt. Als solche Fälle werden bezeichnet, Artil stellungen an Flügeln auf Punkten, welche die Angriffsstelle nicht domin so dass die vorgehende Infanterie bald das Ziel verdeckt oder durch eigene Feuer gefährdet wird, ferner Terrain- und Kampfverhältnisse, w

Unterscheiden und Erkennen des Zieles, das Beobachten der eigenen üsse oder auch das Überschießen der eigenen Infanterie unmöglich machen. dlich erwähnt die abgeänderte Stelle des Reglements, dass es unter Umnden namentlich in moralischer Beziehung von Wert und daher statthaft , dass Batterien das Vorgehen der Infanterie auch in größerer Nähe gleiten und, eventuell wiederholt Stellung nehmend, das Feuergefecht der anterie unterstützen. Es ist nicht zu verkennen, dass diese neue Fassung Vorschrift für die Unterstützung des Infanterieangriffes von der Absicht geht, die Einbuße an Wirkung während der für den Stellungswechsel higen Zeit möglichst einzuschränken, und dem Umstande Rechnung trägt, s auf mittlere Entfernungen die eigene Geschützwirkung durch Verkleinern Distanz nur eine unmerkliche Steigerung erfährt, während sich die Wirkung Infanterie-Massenfeuers erheblich potenzirt.

Festungsübungen in Frankreich.

Die Nummer 28 des „*Journal militaire officiel*“ bringt eine vom März l. J. datirte Verordnung des französischen Kriegsministeriums, che für die als Besatzung der festen Plätze bestimmten Truppen allrlich vorzunehmende Übungen in der Vertheidigung vorschreibt.

Diese Verordnung lautet:

A. Die zur Vertheidigung fester Plätze bestimmten Truppen erhalten Laufe eines jeden Jahres nebst der für die einzelnen Waffen durch die ehenden Instructionen und Reglements vorgeschriebenen Ausbildung noch besondere Ausbildung in jenen Diensteszweigen, deren Ausübung ihnen Kriegsfalle obliegen wird. Das Programm für diese Ausbildung wird stets den Directionen einer jeden Waffe festgestellt.

Nach Zulässigkeit ist die Infanterie in ihren Friedensgarnisonen unter Leitung von Artillerie- und Genie-Offizieren in der Handhabung der chütze und in der Ausführung flüchtiger Befestigungen zu üben. Die ziere sind in dieser Beziehung durch Vorträge zu belehren.

Die erwähnten Befestigungsarbeiten sind entweder mit den Werkzeugen Genietruppe oder in Ermanglung solcher, mit den eigenen Regimentszeugen auszuführen.

B. Zur Vervollständigung der im vorhergehenden Punkte angeführten bildung sind die als Besatzung bestimmten Truppen jedes Jahr zur Zeit Herbstmanöver auf die Dauer von 20 Tagen in jenen festen Plätzen mmenzuziehen, zu deren Vertheidigung sie berufen sein werden.

Die Bataillone unterstehen den Oberstlieutenants; die Batterien zu Fuß die gemischten Batterien unterstehen dagegen dem Artillerie-Director rst) oder dem Artillerie-Commandanten, die gleichzeitig als Commandanten gesammten Vertheidigungs-Artillerie fungiren.

Das Übungsprogramm wird vom Festungs-Commandanten verfasst dessen Leitung auch die Durchführung desselben erfolgt. Das Progra zu umfassen:

1. die Recognoscirung der verschiedenen Vertheidigungsbezirke, S der Werke und des dieselben umgebenden Terrains;

2. die Angabe der inneren Vertheidigungslinien, die vorzub wären, wenn es dem Angreifer gelingen sollte, die äußerste Vertheidi linie in seinen Besitz zu nehmen;

3. die Vertheilung der Vertheidigungstruppen auf jeden Vertheidig bezirk (Vorposten, Unterstützungen, Besatzungen der Werke, Bezirks General-Reserve);

4. die Handhabung der zur Ausrüstung des festen Platzes gehör Geschütze;

5. die Ausführung solcher Arbeiten, durch welche der Vertheidigu zustand der Werke erhöht wird;

6. die Recognoscirung der wahrscheinlichen Angriffsrichtung;

7. die successive Durchführung der Vertheidigungsmaßregeln n der Annahme des Angriffes gegen einen Vertheidigungsbezirk;

8. die Durchführung des kriegsmäßigen Schießens gegen solche Obj die von einem Angreifer wahrscheinlich etablirt werden dürften, wenn Terrainverhältnisse es gestatten.

Vor der Recognoscirung der verschiedenen Vertheidigungsbezirke ist Offizieren ein Vortrag über die allgemeine Organisation des Platzes, übe von der Festung zu spielende Rolle und über den Zweck der einzelnen V zu halten.

Die Leitung der Recognoscirung obliegt dem betreffenden Vertheidig bezirks-Commandanten; durch dieselbe soll der Offizier mit der Topog des Terrains vor und hinter dem Fortsgürtel, mit den Communication hältnissen, mit den wichtigsten zu besetzenden Punkten und mit jenen halb des Fortsgürtels liegendenden Linien bekannt gemacht werden, Vertheidigung vorzubereiten wäre. Nach dieser Übung folgt jene im D auf Vorposten, Unterstützung, Bezirksreserve etc. unter der Leitung des B Commandanten.

Die Infanterie exercirt unter Aufsicht von Artillerie-Offizieren mi die Ausrüstung der Festung bildenden Geschützen. Die Mannschaft wird dies im Erkennen der verschiedenen Geschosse, im Gebrauche der Ric richtungen (Aufsätze) und in der Handhabung des Artilleriemateria Armirungs- und Desarmirungszwecken geübt. Die Offiziere und Unterof besichtigen die Magazine der Artillerie.

In jedem Vertheidigungsbezirk verrichtet die Infanterie fortificat Arbeiten, insbesondere solche, durch welche die Vertheidigung ergänz verstärkt wird.

Die Recognoscirung der wahrscheinlichen Angriffsrichtung wird der Leitung des Vertheidigungsbezirks-Commandanten vorgenommen.

Zum besseren Verständnisse des Zweckes und der Wirkungsfähigkeit verschiedenen Vertheidigungsmaßregeln ist der Fortschritt des Angriffes lich zu veranschaulichen. Die Artillerie, der letzteres obliegt, wird Gele- heit finden, entweder Angriffsbatterien zu erbauen oder schon vorhandene armiren. Durch Abgabe mehrerer Schüsse aus derlei Batterien ist es lich, zu zeigen, was der Vertheidiger in seiner Stellung von den Angriffs- erien wahrzunehmen vermag.

Bei diesen Vertheidigungsmanövern ist unbedingt ein Ausfall, entweder Nacht oder bei Tag gegen supponirte Angriffsobjecte vorzunehmen. Die eralreserve hat hiebei stets die Hauptrolle zu spielen.

So oft es das Terrain gestattet, sind Übungen im kriegsmäßigen ießen (directes und indirectes Feuer) gegen supponirte Angriffsobjecte, von e der Infanterie aus den Werken oder denselben angehängten Schützen- ben vorzunehmen. Während der 20tägigen Übungsdauer sind in den festen tzen vor allen Offizieren Versuche mit der elektrischen Beleuchtung des feldes, ferner solche mit dem Telephon und dem Telegraphen durchzu- en.

Die neuesten Kriegsschiffbauten.

Im elften Hefte des Jahrganges 1881 dieser „Mittheilungen" brachten nach dem „Almanach für die k. k. Kriegsmarine 1881" ein kurzes mmarium des gegenwärtigen Standes aller Kriegsflotten; die vor Kurzem chienene neue Ausgabe des „Almanach" (1882) soll uns Gelegenheit zu er kurzen Übersicht der neuesten Kriegschiffbauten geben. Selbstverständlich d sich hiebei unser Interesse in erster Linie den Neubauten Englands, nkreichs, Deutschlands und Italiens zuwenden. Um eine leichtere Ver- chung der Schiffstypen gleicher Schiffsgattungen zu ermöglichen, werden die Neubauten nicht flottenweise, sondern nach folgendem Thema gruppirt ühren:

A. Schlachtschiffe (im weiteren Sinn).

1. Hochseepanzerschiffe.
   a) Geschwaderschiffe (Schlachtschiffe im engeren Sinn).
   b) Gepanzerte Kreuzer.
2. Panzerschiffe für die offensive Küstenvertheidigung (Ausfallschiffe).

B. Fahrzeuge für die locale Küstenvertheidigung.

1. Panzerfahrzeuge.
2. Ungepanzerte Kanonenboote.

C. Kreuzer.

1. Gedeckte Kreuzer.
2. Ungedeckte Kreuzer.
3. Kanonenboote.

D. Geschwader-Avisos.

A. Schlachtschiffe.

1. Hochseepanzerschiffe.

a) *Geschwaderschiffe.*

Die Geschwaderschiffe oder Schlachtschiffe im engeren Sinne — bei den Franzosen „*Cuirassés d'escadre*“, bei den deutschen „Panzerfregatten“ genannt — bilden das Gros der modernen Panzerflotten und haben sich aus den alten Breitseitschiffen („Gloire“, französisch; „Warrior“, englisch) entwickelt. Nur England, Frankreich und Italien bauen gegenwärtig Geschwaderschiffe oder Schlachtschiffe im engeren Sinn. Der Ausgangspunkt der neuesten Ära kann in England mit dem „Inflexible“, in Frankreich mit dem „Amiral Duperré“ und in Italien mit dem „Duilio“ angenommen werden, woran sich dann in England die Schiffe der Agamemnon-, Colossus- und Collingwood-Classe, und in Frankreich die Schiffe der Formidable- und Neptune-Classe, in Italien die Schiffe der Italia- und Acton-Classe anschließen.

Im Nachfolgenden geben wir die Hauptdaten dieser Schiffe:

Name des Schiffes, respective Schiffstyps	Anzahl der Schiffe	Nationalität	Panzer in Millimeter: schwächster	Panzer in Millimeter: stärkster	Panzer in Millimeter: Geschützstand	Panzer in Millimeter: Deck	Rücklage hinter dem Panzer in Centimeter	Tonnen Deplacement	Größter Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Bauzeit
Inflexible	1	englisch	457	2×305 + 51	406	76	43	11.400	78	8.480	6 16″; 6 leichte Geschütze	14·3	Eisen	1876
Agamemnon	2	englisch	279	457 + 38	406	76	43	8.490	79	6 000	6 12½″; 6 leichte Geschütze; 6 Mitrailleusen	13	Eisen	1879 bis 1880
Colossus	2	englisch	406	457 + 31	406	76	43	9.150	74	6.000	6 12″ zu 43 Tonnen; 2 6″ Stahlrücklader; 6 leichte Kanonen; 6 Mitrailleusen	14	Stahl	1880
Collingwood	3	englisch	.	.	.	76	.	9.150	.	7.000	4 12″ zu 43 Tonnen; 6 6″ Stahlrücklader; 6 leichte Kanonen; 8 Mitrailleusen	.	Stahl	1880
Am. Duperré	1	französisch	250	550 + 40	300	60	36	10.486	81	8.120	4 34cm zu 48 Tonnen; 15 14cm; 8 Mitrailleusen	14	Eisen und Stahl	1879
Formidable	2	französisch	350	550 + 40	420	90	36	11.441	80	8.200	3 37cm zu 75 Tonnen; 12 14cm; 8 Mitrailleusen	14	Stahl	1880
Neptune	4	französisch	350	450 + 40	400	80	36	9.864	83	6.000	3 34cm zu 48 Tonnen; 18 14cm; 8 Mitrailleusen	14	Stahl	1880 bis 1882
Duilio	2	italienisch	350	550	450	70	50	10.570	81	7.500	4 45cm Armstrong; 4 12cm; 8 leichte Kanonen; 4 Mitrailleusen	15	Eisen	1873 bis 1876
Italia	2	italienisch	.	.	700	85	50	14.390	95	9.000	4 45cm Armstrong; 18 15cm; ? leichte Kanonen; ? Mitrailleusen	16	Eisen und Stahl mit Holz beplankt	1880 bis 1882
Acton	3	italienisch	.	.	450	.	.	9.000	75	10.000	2 45cm Armstrong; 12 16cm; ? leichte Kanonen; ? Mitrailleusen	16	Stahl	

Inflexible: Citadelle und zwei Drehthürme gepanzert. Brustwehr – 152^{mm}. Die Thürme diagonal zur Kielrichtung zwischen den Kaminen; denselben Brücke; vorn und achter des Centralcastells über die ganze Länge eine schmale Deckhütte. Breitseit-, Heck-, und Jagdschuss aus vier Geschützen. Sporn, Briggtakelung. Im Kriege zwei Signalmasten. niges Heck. Unterwasser-Breitseitlancirung und neue Überwasser-Lancirte für Whitehead-Torpedos. 24 Whitehead-Torpedos, ein Torpedoboot. ndpanzer. Zwillingsschrauben.

Edinburgh wie Colossus, beide wie Inflexible, Compoundpanzer, panzer 406^{mm}, zwei Panzerdecke von 78^{mm}, eines unter, eines über r. Panzerdeck über der Citadelle und unter Wasser außerhalb der le. Zwillingsschrauben. Agamemnon und Ajax wie Inflexible. Panzerordnung wie Vorbenannte. Compoundpanzer. Zwei Signalmasten. 12 Whiteorpedos; Lancirrahmen mit Impulsrohr für Überwasserlancirung.

Collingwood, Rodney, Howe: Gürtel und zwei Barbettethürme ert. Compoundpanzer. Die schweren Geschütze in den Thürmen, die n in Breitseitpforten. Zwillingsschrauben.

Amiral Duperré[1]): Gürtelpanzer, über denselben Panzerdeck 30^{mm} und 50^{mm} Eisen, ungeschützte Batterie, die leichten Geschütze führend. hweren Geschütze in vier Barbettethürmen: zwei Thürme vorn über rdwände hinausragend, zwei achter in der Kielrichtung, einer vor, achter vom Kreuzmaste. Zwischen den vorderen Thürmen querschiffs rücke mit gepanzertem Reduit für den Commandanten und die Apparate. iffstakelung. Langer Sporn, ausfallendes Heck. Zwillingsschrauben.

Formidable und Amiral Baudin: Verstärkter Typ Duperré, jedoch ei Barbettethürme in der Kielrichtung. Zwillingsschrauben. Neptune, eau, Hoche und Magenta: Verkleinerter Typ Formidable.

Duilio[2]) und Dandolo: Typ Inflexible. Zwei Thürme diagonal in den des Centralcastells. Panzer des Centralcastells beim Fuß der Thürme. deck unter Wasser, die übrigen Decke ebenfalls leicht gepanzert. Sporn rspringend. Signalmast. Zwei Kamine, zwischen denselben Commando-. Unterwasser-Lancirapparat für Whitehead-Torpedos. Drehkreis des s 240^{m} in 5·2 Minuten. Zwillingsschrauben.

Italia und Lepanto: Kein Seitenpanzer, nur Ovalreduit (Axenrichtung ur Kiellinie) gepanzert. Panzerdeck an der Bordwand 1·8^{m} unter Wasser, Balkenbucht, Compoundplatten. 45^{cm} Geschütze paarweise auf Drehn im Ovalreduit, feuern über Bank. Feuerhöhe 9·97^{m} über Wasser. Von chtzehn 15^{cm} Armstrong-Hinterladern neuer Construction 12 in der hützten zweiten Batterie und 6 auf Deck, und zwar 4 im Aufbau an iten des Reduits und 2 als Pivotgeschütze am Bug und Heck. Sechs e. Zwillingsschrauben. Ausfall des Spornes 2^{m}. Tiefe der Spornspitze Wasser 2·55^{m}. Unterwasser-Lancirapparat für Whitehead-Torpedos.

„Ruggiero die Loria", „Francesco Morosini" und „Andrea Doria" (Typ . Nähere Daten noch nicht bekannt.

---

[1]) Beschreibung und Zeichnung dieses Schiffes siehe diese „Mittheilungen", Jahr-880, Notizen Seite 4. „Die neuesten Panzerschiffe der französischen Kriegsmarine".
[2]) Beschreibung und Zeichnung dieses Schiffes siehe diese „Mittheilungen", ng 1878, Notizen Seite 211.

b) Gepanzerte Kreuzer.

Gepanzerte Kreuzer (bei den Franzosen „*Cuirassés de station*“ genannt) kommen in neuen Exemplaren nur in der englischen, französischen und russischen Marine vor.

Name des Schiffes, respective Schiffstyps	Nationalität	Anzahl der Schiffe	Panzer in Millimeter: schwächster	stärkster	Geschützstand	Deck	Rücklage hinter dem Panzer in Centimeter	Tonnen Deplacement	Größter Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Stapellauf
Shannon	englisch	1	152	229 + 39	229	38	25	5390	68	3370	2 10^{II}; 7 9^{II}	12·6	Eisen	187[illegible]
Nelson	englisch	2	152	229 + 39	229	76	25	7320	73	6640	4 10^{II}; 8 9^{II}; 9 leichte Kanonen; 8 Mitrailleusen	14·1	Eisen	1876
Impérieuse	englisch	2	.	254 + 39	203	78	25	7390	.	8000	4 9^{II}; 6 6^{II} Stahlrücklader	16	Stahl mit Holz beplankt	Im Bau
Duguesclin	französisch	2	160	250 + 30	200	50	38	5869	77	4100	4 24^{cm}; 1 19^{cm}; 6 14^{cm}; 8 Mitrailleusen	14	Eisen	Im Bau
Turenne	französisch	2	160	250 + 30	200	50	38	5881	76	4100		14	Holz	1879 Im Bau
Gen.-Admiral	russisch	2	101	152	152	13	25	4600	70	6300	4 8^{II}; 2 6^{II}; 4 leichte Kanonen; 8 Mitrailleusen	13·5	Eisen	1873 bis 1875
Minin	russisch	1	152	203 + 31	.	.	.	5740	72	5729	4 8^{II}; 12 6^{II}; 4 leichte Kanonen; 2 Mitrailleusen	12·0		1878
Dem. Donskoï	russisch	2	120	167	305	51	61	5754	65	7000	4 8^{II}; 2 6^{II}; 4 leichte Kanonen; 8 Mitrailleusen	-	Stahl	Im Bau

Shannon: $^3/_4$ der Wasserlinie und Bugtraverse gepanzert. Der Gürtelpanzer hört auf ein Viertel der Länge vom Buge mit einer bis zum Deck reichenden Traverse von 203 und 229^{mm} auf, welche Traverse dort zum Halbreduit wird. Geschütze in der Breitseite ungeschützt. Panzerdeck 1·5^{m} unter Wasser. Vor der Traverse die Bordwand für den Jagdschuss eingezogen. Sporn; einfallendes viereckiges Heck, Barktakelung. 12 Whitehead-Torpedos, 4 Lancirrahmen mit Impulsrohr für Überwasserlancirung der Whitehead-Torpedos, Harvey-Torpedo.

Nelson und Northampton: Wasserlinie in der Mitte auf $^3/_4$ der Schiffslänge gepanzert. Bug- und Hecktraverse jede mit Halbreduit, Traverse 229^{mm}, Längsschott, Geschütze in der durch das Manöverdeck ganz gedeckten Batterie. Zwischen den Breitseitgeschützen Traversen von 25^{mm}. Sporn. Fregattenheck, Vollschiffstakelung, Zwillingsschrauben. 24 Whitehead-Torpedos. 6 Lancirrahmen mit Impulsrohr für Überwasserlancirung der Whitehead-Torpedos, 2 Torpedoboote. Drehkreis 410^{m} in 4·2 Minuten.

Impérieuse, Warspite: Gürtel und vier Barbettethürme gepanzert. Panzerdeck (unter Wasser) stark gewölbt. Je ein Thurm in Bug und Heck und je einer per Bordseite etwa in der Mitte. Fregattenheck. Schegg[1]. Vollschiffstakelung. Zwillingsschrauben.

General-Admiral und Herzog von Edinburgh: Gürtel und Barbettebatterie gepanzert. Barbettebatterie auf Deck überhängend. In den Ecken die

[1]) Schegg, Verstärkung an der Vorderseite des Vordersteven (Vorderkante des Schiffkörpers bildend), von dessen unterem Theile bis unter das Galjonsbild reichend.

schweren, dazwischen in der Breitseite die leichten Geschütze. Schegg, Heck bis zum Oberdeck sehr stark eingezogen, Deckbordwand darauf senkrecht. Kohlenvorrath mit 10 Knoten auf 5900 Meilen. Vollschiffstakelung mit doppelten Marssegeln.

Minin: Nur Panzergürtel, von einem stark gewölbten Panzerdeck abgeschlossen. Geschütze auf Drehscheiben in ungepanzerten überhängenden Ausbauen. Sporn. Vorn und achter eingezogene Bordwände für Feuer in der Kielrichtung aus den leichteren Geschützen. Vorcastell und Achterhütte. Vollschiffstakelung mit doppelten Marssegeln. 12 Whitehead-Torpedos, Whitehead-Torpedokanonen, 2 Spierentorpedo-Barkassen, Streuminen für Kielwasser. Drehkreis in 5·5 Minuten.

Demeter Douskoï und Wladimir Monomach: vergrösserter Typ General-Admiral, ersterer einfache Schraube, letzterer Zwillingsschrauben.

Duguesclin[1]), Vauban, Turenne und Bayard: Gürtel und vier Thürme gepanzert. Verkleinerter Typ Duperré. 19^{cm} Geschütze unter dem Vorcastell. Sporn; ausfallendes Heck. Barktakelung.

2. Panzerschiffe für die offensive Küstenvertheidigung.

Diese Panzerschiffe (von den Franzosen „*Garde-côtes cuirassés*“, von den Deutschen „Panzercorvetten“ genannt), welche man auch „Ausfallschiffe“ nennen kann, kommen in grösserer Zahl nur in der französischen und deutschen Marine vor, wie die folgende Liste zeigt.:

Name des Schiffes, respective Schiffstyps	Nationalität	Anzahl der Schiffe	Panzer in Millimeter: schwächster	stärkster	Geschützstand	Deck	Rücklage hinter dem Panzer in Centimeter	Tonnen Deplacement	Grösster Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Stapellauf
Ting Yuen	chinesisch	2	.	356	305	76	36	7400	63	6000	2 leichte Kanonen; 6 Mitrailleusen; 4 30·5^{cm}; 2 15^{cm} Krupp	14·5	Stahl	1881 im Bau
Helgoland	dänisch	1	152	314 + 39	250	52	26	5347	54	3838	1 30·5^{cm}; 4 26^{cm}; 5 12^{cm} Krupp	13	Eisen	1878
Sachsen	deutsch	4	254+152+32		406	75	20	7400	60	5600	6 26^{cm}; 2 leichte Kanonen	14		1877 bis 1880
Conqueror	englisch	1	.	305 + 31	.	76	.	6200	.	4500	2 12^{ll} zu 43 Tonnen; 2 6^{ll} Stahlrücklader; 8 Mitrailleusen	13	Stahl	1881
Caïmann	französisch	1	350	500	450	80	.	7239	75	6000	2 42^{cm} zu 72 Tonnen; 4 leichte Kanonen; 2 Mitrailleusen	14·5	Eisen und Stahl	im Bau
Terrible		3	330	500	485	80	.	7184	72	6000		14·5		1881 im Bau
Tonnerre		2	250	330 + 30	350	60	40	5584	65	4150	2 27^{cm}; 4 leichte Kanonen; 2 Mitrailleusen	14		1875 bis 1877
Furieux		1	320	500	450	90	.	5695	67	4150	2 32^{cm}	14		im Bau
Tempête		1	250	330	357	50	40	4523	51	1500	2 27^{cm}; 4 leichte Kanonen	10		1876
Vengeur		1	240	330	357	50	40	4523	51	1500	2 34^{cm}	10		1878
Tonnant		1	350	450	370	80	40	4523	51	1728		10		1880

[1]) Schiffsdetails siehe diese „Mittheilungen“, Jahrgang 1880, Notizen Seite 4.

pedos. Ein Kamin, zwei Signalmasten, Sporn, gerades Heck. Zwil

Sachsen, Bayern, Württemberg und Baden: gepanzert, steht auf dem Panzerdeck. Auf dem Centralcastell a eckiges Barbettereduit mit vier, vorn ein ovaler Barbetteth Geschützen. Castellpanzer reicht vom Oberdeck bis zum gepanzert unter Wasser. Über dem Barbettereduit ein Sturmdeck. Sporn, ein vier Kamine, paarweise hintereinander, Signalmast. Längssch schrauben. Lancirapparat für Whitehead-Torpedos.

Conqueror: Thurm und Gürtel gepanzert, Compoundpa barer Sporn. Zwillingsschrauben.

Tonnerre, Fulminant und Furieux: Gürtel, Brus Drehthurm gepanzert. Brustwehr reicht über $^4/_5$ der Länge Thurm Deckhütte. Sporn; gerades Heck. Compound-Maschine Hochdruck arbeiten. Drehkreis: 260^m in 3·8 Minuten. Einfach

Caïman, Indomptable, Requin und Terrible: Tonnerre. Zwillingsschrauben.

Tempête, Tonnant und Vengeur: Wie die Vorbe fache Schraube.

B. Fahrzeuge für die locale Küstenvertheidigu

1. Panzerfahrzeuge.

Hieher gehören die Monitore, die Panzerkanonenboote und d sischen Circularbatterien (Popoffken [2]). Monitore besitzen: di Staaten von Nordamerika 20, die Niederlande 13, Russland 10, Norwegen 4, Brasilien 2, die argentinische Republik 2, Frankre kanonenboote kommen nur in der schwedischen und deutschen M schwedischen Boote sind eiserne Fahrzeuge von circa 460 Tonn mit einem elliptischen Fixthurm, aus welchem das 24^{cm}-Ge Kielrichtung feuert. Sie haben 2·5^m Tiefgang und 8 Knoten digkeit. Der Thurmpanzer hat eine Stärke von 420 bis 423^m

anonenboote stammen noch aus dem Anfang der siebziger Jahre her, l die elf deutschen Panzerkanonenboote der Wespe-Classe, Fahrzeuge n Datums sind. Sie sind 43·5^{m} lang, 10·65^{m} breit, haben einen Tief- on 3·1^{m}, ein Deplacement von 1109 Tonnen und sind ganz aus Eisen irt. Ihre Bestückung besteht aus je einem hinter einer, oben offenen, migen Brustwehr liegenden 30·5^{cm}-Geschütze, dessen Seelenaxe 3·7^{m} m Wasser sich befindet. Die Wasserlinie ist mit 203^{mm}, das Deck ^{mm} starken Panzerplatten geschützt; dem Gürtelpanzer ist bis vornehin rolle Stärke belassen. Diese Panzerkanonenboote, welche überdies lie Anordnung einer entsprechenden Zahl wasserdichter Abtheilungen s Vorhandensein eines doppelten Bodens vor dem Sinken gesichert aben unter Volldampf eine Geschwindigkeit von 9 Knoten. Sie haben etrennte Maschinen, die zusammen 700 Pferdekraft leisten. Jede e bewegt selbständig eine Schraube. Diese elf Panzerkanonenboote n den Jahren 1876 bis 1881 vom Stapel. Die noch im Bau befindlichen anonenboote *M* und *N* unterscheiden sich wesentlich von den elf Panzer- booten der Wespe-Classe. Sie werden kleiner (866 Tonnen Deplacement), aber stärkere Maschinen (1500 indicirte Pferdekraft) und Compound- (aus der Dillinger-Hütte); auch ist das Constructionsmaterial nicht ondern Stahl.

2. Ungepanzerte Kanonenboote.

ngepanzerte Kanonenboote für die locale Küstenvertheidigung besitzen: 30, die Niederlande 30, Norwegen 25, Schweden 18, China 13, d 12, Dänemark 12, die argentinische Republik 4, Griechenland 2, 2. Die Mehrzahl dieser Kanonenboote ist nach dem Modell des eng- Kanonenbootes Staunch (Typ Rendel) gebaut. Das Charakteristische ?yps ist, dass die Bestückung aus nur einem Geschütze von großem besteht, welches für gewöhnlich im Raume liegt, und nur zum durch einen Mechanismus auf die entsprechende Höhe über Deck wird. Im Nachfolgenden geben wir die Hauptdaten dieser Boote.

Nationalität	Tonnen Deplacement	Größter Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Stapellauf
lische Boote der Constitucion-Classe	416	24	420	1 9^{ll} Armstrong-Hinterlader	9·5	Eisen	1875—1876
sche Boote der Epsilon-Classe	440	29	380	1 11^{ll} Armstrong-Hinterlader zu 35 Tonnen	10·0	Stahl	1879—1881
che Boote der Bouncer-Classe	254	20	230	1 10^{ll} Woolwich	8·0		1881
sche Boote der Hydra-Classe	440	29	380	1 26^{cm} Krupp	.		1881
che Boote der Sentinella-Classe	265	20	260	1 22^{cm} Armstrong	9·0	Eisen	1874

Nationalität	Tonnen Deplacement	Größter Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Sta
Niederländische Boote der Wodan-Classe	245	20	100	1 28^{cm} Krupp	7·5	Eisen	1877–
Russische Boote der Dośd-Classe	383	22	240	1 11^{II} Obuchoff	9·0	Composition	1879–

Die schwedischen Kanonenboote der Blenda-Classe gehören e anderen Typ an. Sie führen nämlich das schwere Geschütz (ein 27^{cm} F pong) in einem Eisenblech-Fixthurm, achter des Tripodfockmastes. Sie ha bei einem Tiefgange von 2·9^{m} ein Deplacement von 550 Tonnen und lau circa 13 Knoten.

C. Kreuzer.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika verwirklichten zuerst, du die Erfahrungen des Bürgerkrieges und die Fahrten des Kapperschi „Alabama" belehrt, den Gedanken, schnelle, für Fahrten auf dem Ö bestimmte Kreuzerschiffe auszurüsten, als sie in den Jahren 1865 bis 1 die Schiffe der Wampanoag-Classe erbauten. Die Eigenthümlichkeiten die für den Kampf mit feindlichen Kreuzern, die Vernichtung der feindli und den Schutz der eigenen Handelsflotte bestimmten Schiffe bestehen in großen Dimensionen, der schweren Artillerie, der starken Maschine und reichlichen Segelfläche, wodurch eine möglichst große Geschwindigkeit Segel und Dampf erreicht werden sollte. Mit diesen Schiffen beabsicht die Amerikaner, für den Fall, dass sie wegen der Alabama-Frage in Krieg mit England verwickelt werden sollten, die Handelsflotte des Ge zu vernichten.

Kaum war die Nachricht hievon nach England gelangt, so bes die Admiralität ähnliche, aber schnellere und bessere Schiffe herzustellen lief als erster Vertreter dieser Gattung die Fregatte „Inconstant" sch Jahre 1868 vom Stapel. Für den Schiffskörper wurde Eisen und nicht welches zum Bau der amerikanischen Schiffe benutzt worden war, verw „Inconstant" entsprach den an sie gestellten Anforderungen, sie lief 16 Knoten und hatte genügend gute Segeleigenschaften. Die Engl gingen aber weiter und versuchten es, dieselben Ideen auch bei den an zum Kreuzerdienste bestimmten Schiffen, Fregatten, Corvetten und Sloops Anwendung zu bringen und die anderen Seemächte folgten England auf betretenen Bahn bald nach.

1. Gedeckte Kreuzer. (*Croiseurs à batterie couverte.*)

Hieher gehören die Fregatten und gedeckten Corvetten (*Corv batterie couverte*). Gedeckte Kreuzer besitzen in neuen Modellen: D mark 1, Deutschland 9, England 6, Frankreich 6, die Niederla Spanien 3.

Name des Schiffes, respective Schiffstyps	Anzahl der Schiffe	Nationalität	Deplacement	Größter Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Stapellauf
Fyen[1])	1	dänisch	2596	58	2500	18 15cm Krupp, 8 leichte Kanonen	.	Eisen mit Holz beplankt	im Bau
Leipzig[2])	2	deutsch	3925	66	4800	12 17cm Krupp; 4 leichte Kanonen	15·0	Eisen mit Holz beplankt und gekupfert	1875 bis 1876
Bismarck[3])	6	deutsch	2856	60	2500	16 15cm Krupp	13·5	Eisen mit Holz beplankt und Zinkbeschlag	1877 bis 1879
Ersatz-Victoria	1	deutsch	3360	.	3000	18 15cm Krupp	14	Eisen und Stahl mit Holz bepl. und gekupfert	im Bau
Inconstant[4])	1	englisch	5780	78	7360	10 9II; 6 7II	16·5	Eisen mit Holz beplankt	1868
Shah[5])	1	englisch	6050	78	7480	2 8II; 24 6II Stahlrücklader; 4 leichte Kanonen; 8 Mitrailleusen	16·4	Eisen mit Holz beplankt	1873
Raleigh[6])	1	englisch	5200	77	6160	14 7II (2. Classe); 2 9II; 6 64-Pfünder	15·3	Eisen mit Holz beplankt	1873
Boadicaea[7])	1	englisch	4140	71	5130	14 7II (2. Classe); 2 64-Pfünder	15 5	Eisen mit Holz beplankt	1875
Bacchante[8])	2	englisch	4130	70	5110		15·0	Eisen mit Holz beplankt	1876
Duquesne[9])	2	französisch	5616	77	7400	14 14cm; 7 19cm; 8 Mitrailleusen	16·9	Eisen mit Holz beplankt	1876
Dubourdieu	2	französisch	3355	70	.	20 14cm; 4 16cm; 6 Mitrailleusen	.	Eisen mit Holz beplankt	im Bau
Iphigénie	2	französisch	3200	70	3000	4 16cm; 10 14cm	12·0	Holz	1881 im Bau
Atjeh[10])	3	niederländisch	3160	61	2750	6 17cm Krupp; 4 12cm Krupp; 4 Mitrailleusen	14·5	Eisen mit Holz beplankt	1876 bis 1879
De Ruyter	3	niederländisch	3160	61	3000	6 17cm Krupp; 8 12cm Krupp; 4 Mitrailleusen	15·0	Eisen mit Holz beplankt	1880 im Bau
Aragon[11])	3	spanisch	3170	.	4400	8 16cm; 8 leichte Kanonen	.	Holz	1879 im Bau

2. Ungedeckte Kreuzer. (*Croiseurs à batterie barbette*).

Die ungedeckten Kreuzer bilden das Gros der Kreuzerflotten und begreifen die weite Classe der Glattdeckscorvetten (*Corvettes à batterie barbette*), ferner die Sloops der englischen, sowie die Klipper der russischen Marine.

---

[1]) Vier lange 15cm Kanonen sind in Redanen auf dem Oberdeck placirt, 14 kurze 15cm Kanonen sind Batteriearmirung; 8 8cm Kanonen sind Breitseitarmirung auf dem Oberdeck.

[2]) Im Bug und Heck eingezogene Bordwand für die zwei Deckpivotgeschütze; gerader Bug; Schraube zum Heissen.

[3]) Wie die Vorigen, nur 4 Deckpivotgeschütze und Schegg.

[4]) Die schweren Geschütze in der Batterie; gerader Bug.

[5]) Wie Inconstant; führt Whitehead-Torpedos.

[6]) Die 9II und 64-Pfünder auf Deck; gerader Bug.

[7]) Schegg; führt Whitehead-Torpedos.

[8]) Gerader Bug; das 2. Schiff, „Euryalus" führt Whitehead-Torpedos.

[9]) Die leichten Geschütze in der Batterie, die schweren sechs in über die Bordwand überhängenden Halbthürmen, eines im Bug. Zwei Kamine; Sporn. Kohlen für 5000 Meilen mit 10 Knoten.

[10]) Im Bug und Heck eingezogene Bordwand für den Jagd- und Heckschuss aus den 17cm Pivotgeschützen, zwei Kamine; Vollschiffstakelung; Schraube zum Heissen.

[11]) Als Panzerschiffe auf Stapel gelegt, als Kreuzer ausgebaut.

Von den Einwohnern sind 66·7% Bulgaren, 30·6% Türken, 1·3% Rumänen, 0·5% Griechen, 0·5% Juden, 0·3% Deutsche, 0·1% anderer Nationalität. Interessant sind die vom vorcitirten militär-statistischen Werke in dieser Richtung gebrachten, nachstehend wiedergegebenen Details:

Namen der Bezirke	Unter der Gesammtbevölkerung sind die			
	Bulgaren	Türken	Rumänen	sonstigen Nationalitäten
	vertreten mit Percent			
Sofia	94·4	2·2	.	3·4
Küstendil	95·8	3·3	.	0·9
Trn	100·0	.	.	.
Berkowica	95·5	2·0	.	2·5
Widin	82·7	10·0	4·6	2·7
Lom	79·0	7·0	6·3	7·7
Rahova	85·0	0·5	14·5	.
Vraca	100·0	.	.	.
Urhanie	97·4	2·6	.	.
Lovec	95·6	3·7	.	0·7
Pleven	73·0	19·1	7·7	0·2
Svištov	63·6	33·5	0·9	2·0
Sevljevo	82·9	17·1	.	.
Tirnovo	79·3	19·9	.	0·3
Ruščuk	40·2	59·0	.	0·8
Razgrad	40·5	59·3	.	0·2
Eskidžuma	19·6	79·4	.	1·0
Šumla	31·0	69·0	.	.
Pravadi	35·8	64·2	.	.
Varna	44·2	46·1	.	9·7
Silistria	25·0	75·0	.	.

Danach wäre in zwei Bezirken (Trn und Vraca) die Bevölkerung ausschließlich bulgarischer Nationalität, dann in den weiteren sechs, sämmtlich dem westlichen Balkan angehörenden Bezirken Urhanie, Lovec, Küstendil, Berkovica und Sofia von der entschiedensten Majorität, nämlich 94% der Gesammtbevölkerung erreichend oder darüber, während im Bezirke Eskidžuma blos 19·6% der Gesammtbevölkerung, im Bezirke Silistria 25%, im Bezirke Šumla 31% dem bulgarischen Stamme angehören sollen.

Die Türken sind im Bezirke Eskidžuma verhältnismäßig am stärksten vertreten und erreichen da 79·4% der Gesammtbevölkerung. Auch in den weiteren fünf östlich des Flusses Jantra gelegenen Bezirken Silistria, Šumla, Pravadi, Razgrad und Ruščuk besitzen dieselben die absolute Majorität. In zehn, sämmtlich der westlichen Landeshälfte angehörenden Bezirken betragen die Türken dagegen blos 10%, beziehungsweise weniger als 10% der Gesammtbevölkerung.

Die Rumänen bewohnen ausschließlich die fünf Bezirke Svištov, Widin, Lom, Pleven und Rahova. Im letzteren Bezirke sind sie am zahlreichsten und betragen 14·5% der Gesammtbevölkerung.

Die Griechen leben zumeist in den Städten. Im Bezirke Varna erreichen dieselben mehr als 9% der Gesammtbevölkerung.

Was die Religion betrifft, so bekennen sich 68·8% der Gesammtbevölkerung zu den christlichen Confessionen, und zwar bis auf einen verschwindenden Bruchtheil zur griechisch-orientalischen Kirche; 30·7% der Bevölkerung sind Muselmänner, 0·5% Juden. Dass die Muselmänner in der Gesammtbevölkerung etwas zahlreicher vorkommen als die Türken, erklärt der Umstand, dass im Bezirke Lovec ein Theil der Bulgaren, die sogenannten Pomaken, zum Islamismus sich bekennen.

Die Hauptstadt Sofia hat 20.541 Einwohner, neun weitere Ortschaften zwischen 10.000 und 19.618 Einwohner — Ruščuk 19.608, Varna 18.750, Šumla 18.620, Tirnovo 18.400, Widin 13.600, Vraca 10.924, Pleven 10.850, Samokov 10.109, Razgrad 10.000.

Von dem reichen Inhalte des eingangs erwähnten militär-statistischen Werkes möge hier endlich noch angeführt werden, dass bei der im November 1880 durchgeführten Recrutirung 5908 Christen und 2526 Muhamedaner ausgehoben wurden, und dass der in Sofia erscheinende Regierungsanzeiger auf Grund des eingegangenen Zehents die Ernte des Jahres 1880 für die im Fürstenthum am meisten gebauten Körnerfrüchte wie folgt angegeben hat: 38,970.000^{kg} Weizen, 8,920.000^{kg} Reis, 18,100.000^{kg} Gerste und 8,300.000^{kg} Hafer. F. S.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Abänderung des §. 195 des deutschen Exercir-Reglements für die Feld-Artillerie. Dieser Paragraph erhält folgende Fassung:

„Zur unmittelbaren Vorbereitung des Einbruches der Infanterie in die feindliche Stellung ist ein schnelles und wirksames Feuer erforderlich. Diese Vorbereitung kann ohne Stellungswechsel erfolgen, so lange die für eine sichere Feuerleitung in Betracht kommenden Verhältnisse — Unterscheidung von Freund und Feind, Streuungen der Geschosse, Beobachtung der Schüsse, beziehungsweise Erschwerung derselben durch den Pulverdampf u. s. w. — eine Gefährdung der eigenen Truppe durch das eigene Feuer ausschließen. Dies wird in erster Linie beim Feuer aus seitwärtigen und dominirenden Stellungen, beziehungsweise gegen solche zu erreichen sein. Treffen für die eingenommene Stellung obige Bedingungen nicht mehr zu, so hat die Artillerie auf nähere Entfernungen und in solche Stellungen vorzurücken, welche diesen Bedingungen entsprechen, und mit Rücksicht auf das Vorschreiten des Gefechtes möglichst lange beibehalten werden können.

Unter Umständen ist es — namentlich auch in moralischer Beziehung — von Wert und daher statthaft, dass Batterien das Vorgehen der Infanterie auch in größerer Nähe begleiten und, eventuell wiederholt Stellung nehmend, das Feuergefecht derselben unterstützen. Hat die beiderseitige Infanterie sich derartig genähert, dass die Fortsetzung des Artilleriefeuers auf die Einbruchstelle unausführbar wird, so ist es Aufgabe der Artillerie, die etwa noch im Gefechte befindlichen Batterien des Gegners zu bekämpfen und ein neues Auftreten solcher zu verhindern, sowie seine Reserve zu beschießen. Auch hat sie sich bereit zu halten, im Falle eines Misslingens des Angriffes die Verfolgung seitens des Gegners zu verhindern.

Bei der Verfolgung eines geschlagenen Feindes hat auch die Artillerie soviel als möglich Terrain zu gewinnen, um unter Berücksichtigung obiger Grundsätze aus günstigen Stellungen zu feuern.“

Name des Schiffes, respective Schiffstyps	Anzahl der Schiffe	Nationalität	Tonnen Deplacement	Größter Tiefgang in Decimeter	Indicirte Pferdekraft	Bestückung	Fahrgeschwindigkeit	Material	Stape
Iris[1])	2	englisch	3730	67	7330	10 64-Pfünder; 8 Mitrailleusen	18·6 bis 18·8	Stahl	1877–
Ersatz-Grille	2	deutsch	1382	41	2700	2 12cm Krupp	17·0		im B
Agostin Barbarigo	2	italienisch	660	38	1700	2 12cm Armstrong; 2 Mitrailleusen	16·0		18

Wir beschließen unsere Rundschau mit einer summarischen An der Torpedoboote. Es besitzen:

Argentinische Republik: 1 Torpedoschiff, 4 Batumboote Whitehead-Torpedos, 4 Thornycroft-Spierentorpedoboote.

Dänemark: 8 Torpedoboote.

Deutschland: 2 Torpedoschiffe, 3 Torpedoboote, 4 Minenl 12 weitere Torpedoboote im Bau.

England: 1 Torpedoschiff, 1 Torpedovorrathschiff, 24 Torpedob I. Classe, 70 Torpedoboote II. Classe. Die Armirung sämmtlicher Kreuzer 2000 Tonnen aufwärts mit 6 Whitehead-Torpedos ist in der Durchfüh begriffen.

Frankreich: 60 Torpedoboote.

Griechenland: 1 Torpedovorrathschiff, 20 Torpedoboote (dar 6 Batumboote), 3 Minenleger.

Italien: 3 Torpedoschiffe, 1 Torpedovorrathschiff, 3 Yarrowb 3 Thornycroftboote.

Niederlande: 22 Torpedoboote (wovon 10 noch in der Vollend

Österreich: 4 Torpedoschiffe, 12 Torpedoboote, davon 4 Batumb

Portugal: 1 Torpedoboot.

Russland: 1 Torpedoschiff und 15 Torpedoboote im schwarzen M 97 Torpedoboote in der Ostsee.

Schweden: 1 Torpedoschiff, 8 Torpedoboote.

Norwegen: (unbekannt).

Spanien: 2 Torpedoboote.

Vereinigte Staaten von Nordamerika: 3 Torpedoschiffe.

—f—

Statistische Notizen über Areale und Bevölkerung des Fürstenth Bulgarien.

Das Fürstenthum Bulgarien, welches dem Frieden von San-Stefano Existenz und dem Berliner Congresse seine gegenwärtige Begrenzung verd besitzt nach der am $^{1}/_{13}$. Jänner 1881 durchgeführten Volkszählung 1,998 Einwohner, welche in 349.905 Haushaltungen 339.870 Häuser bewohn

[1]) Führen Whitehead-Torpedos.

Das Areale des Fürstenthums beträgt nach den verlässlichsten Mit-
ıngen (*wojenno statystyczne obzor kniazestwa bulgarskaho, St. Petersb.* 1881) 55.786□km, auf welchen 3110 Wohnplätze vorhanden sein sollen. äre demnach im Fürstenthum auf je 20□km eine Ortschaft vorhanden würden auf einen Quadratkilometer bei 36 Einwohner entfallen, Verhält-, wie solche mitunter auch auf österreichisch-ungarischem Staatsgebiete, ielsweise im Comitat Verőcze vorkommen. Nahezu jede Haushaltung :t ihr eigenes Haus.

Den Antheil der 21 Bezirke am Gesammtareale, beziehungsweise an der nmtbevölkerung zeigt die nachstehende Tabelle:

Namen der Bezirke	Areale in Quadrat-Kilometer	Zahl der Wohn-plätze	Zahl der bewohnten Häuser	Zahl der Haus-haltungen	Zahl der am 1/13 Jänner 1881 gezählten Einwohner	Eine Ortschaft kommt auf Quadrat-Kilometer	Auf einen Quadrat-Kilometer entfallen Einwohner
a	4.810	261	25.644	26.019	159.564	18	33
...tendil	3.098	297	23.984	24.292	148.172	19	46
...	1.668	189	8.300	8.706	64.924	19	39
...kovica	1.870	87	19.078	19.078	58.499	24	31
...lin	2.635	133	18.276	18.429	99.396	20	38
...	706	60	6.902	6.948	41.484	12	59
...va	2.844	53	16.996	16.926	66.709	43	23
...a	4.713	65	12.544	12.564	69.884	69	16
...zir	2.079	60	16.034	16.069	52.868	48	25
...	1.361	69	15.462	16.192	66.830	22	49
...n	3.375	106	26.794	26.974	100.471	34	30
...tov	1.168	36	7.366	7.457	40.888	27	36
...ev	2.114	233	18.462	18.852	92.882	9	44
...	5.600	302	27.452	28.173	[illegible]	[illegible]	39
...k	2.144	160	23.443	24.308	102.426	[illegible]	48
...ac	2.965	135	39.484	51.864	127.619	[illegible]	44
...rumna	1.567	122	12.774	13.809	76.787	[illegible]	49
...	2.361	152	14.492	19.532	106.366	[illegible]	44
...	2.600	92	11.438	11.508	62.346	28	24
...	4.345	302	18.873	31.822	106.156	14	25
...tra	3.904	192	16.556	16.698	105.355	19	36
Zusammen	55.786	3.110	359.871	383.566	1,996.398	18	36

[illegible]

Die wirksame Schussweite ist 2200m, erreicht mit: 159‰ Abga
(155‰ Erhöhungswinkel und 4‰ Vibrationswinkel nach aufwärts).
Der Halbmesser des 50% Streuungskreises ist:

auf	300m,	600m,	1000m und	1600m
	13·5cm,	32cm,	76cm,	220cm.

Die Geschosse haben eine genügende Durchschlagskraft, da sie a
Entfernung in trockenes Tannenholz 30 bis 35cm tief eindringen.
Das geringe Gewicht der Patrone gestattet eine Vermehrung der
munition um 21 Patronen. („Allgemeine schweizerische Militär-Zeitu

Neuerungen in der Bewaffnung der schweizerischen Infa

Aus einem Vortrage des Oberstlieutenants Rud. Schmidt. Von den Verroll
nungen an den schweizerischen Repetirwaffen, welche durch Bundesrathsbe
vom 1. November 1881 zur Annahme gelangten, sind hauptsächlich der neue R
stutzen M. 1881 hervorzuheben. Entsprechend dem Ausspruche der Majorität
Commission, welche die Frage prüfen sollte, ob künftig auch die Schützen mi
Gewehr M. 1878 bewaffnet werden sollen, oder eine Waffe mit Stecherabzug
halten werden, eventuell das Gewehr M. 1878, jedoch mit einem Stecher ver
an Stelle des Stutzens M. 1871 treten solle, wurde mit Bundesrathsbeschlus
schieden:

„Pro 1882 ist den Schützen statt des bisherigen Stutzens M. 1871 das
teriegewehr M. 1878, jedoch mit Stecher, zu verabfolgen."

Die angestrebte Verbesserung des Stechers wurde erreicht durch die
struction Schmidt, M. 1881. Neben großer Einfachheit an sich, leichter und
regulirbarer Functionirung, ist dieser Stecher so beschaffen, dass sämmtliche A
und Stechertheile in einem Gehäuse gelagert sind, das nach Wegnahme der A
bügelschraube und des Bügels herausgezogen wird, wonach die Einzeltheile
Reinigen ohne Instrument ausgehoben und wieder an Ort gebracht werden k

Die Einführung des neuen Visirs M. 1881 wird im Bundesrathsbeschluss
1. November 1881 wie folgt, begründet:

„Um der schweizerischen Infanterie das Fernfeuer, auf welches in der
Infanterietaktik großes Gewicht gelegt wird, auf weitere Distanzen als bis
(1200m) zu ermöglichen, wird nach Antrag des Militär-Departements die Einf
des von diesem vorgelegten Visirs mit Grenzstift bei 1250m, Verlängerungs
mit Graduation bis 1600m beschlossen. Dieses Visir wird sowohl für Gewehre
Stutzen eingeführt."

Außer den beiden Neuerungen „Stecher" und „Visir" ist hervorzuhebe
neue Bronzirverfahren" mit Einwirkung von Dampfapparaten, womit eine
über der früheren Bronzirung dunklere Oxydschichte von beträchtlich ver
Haltbarkeit erreicht wird, weshalb auch nebst Lauf und Verschlusskasten alle
„blau angelassenen" Garniturtheile bronzirt werden.

(„Allgemeine schweizerische Militär-Zeitu

Neuere Versuche auf dem Schießplatze zu Carabanch

spanische Artillerie-Comité ist gegenwärtig mit der Durchführung einiger intere
Versuche mit Stahlbronzegeschützen nach dem Projecte des als Constructeur vort
bekannten Obersten Plasencia beschäftigt, und zwar sind dies zwei compara
schossene 12cm Kanonen, welche in der Rohr- und Geschossconstruction gleic
nur in der Liderung und Verschlussanordnung von einander verschieden sind.
stehen auch zwei 21cm Mörser im Versuche, aus denen erst wenige Schüs
20° Elevation abgegeben und damit Schussweiten bis zu 5000m erreicht wur

Bezüglich einiger Constructionsdaten verweisen wir auf die nacht
Tabelle und bemerken hinsichtlich der Differenzen in der Liderung und d
schlüssen, dass bei den 12cm und 21cm Rohren Nr. 1 ein Schraubenver
ähnlich wie beim spanischen Gebirgsgeschütze M. 1874, mit kupfernen Lid
bestandtheilen verwendet wird, während die Rohre Nr. 2 bei den Versuchsl
die Liderung nach Bange und einen etwas modificirten Schraubenverschl
sitzen.

Nachdem die 12cm Versuchslaffeten den großen Anstrengungen beim Sch
nicht gewachsen sind, so wurde bei Armstrong eine solche mit Stahlblech

aber bis jetzt noch nicht abgeliefert ist, jedoch in kürzester Zeit zum rwartet wird. Für die 21cm Mörserrohre sind zwei Gestelle im Versuche, die eine widerstandsfähigere und schwerere Schleife aus der belgischen Seraing, die andere von Gruson bezogen wurde. Diese Schleifen sind sehr nd können mit den einzelnen Rohren bequem durch acht Maulthiere fort-erden[1]).

Date	Stahlbronzenes 12cm Versuchs-kanonenrohr		Stahlbronzenes 21cm Versuchs-mörserrohr	
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
Millimeter	120		210	
gezogenen Theiles				
eter	2221		1890	
rchmesser des Pa-				
ers in Millimeter .	133		217	
üge	32		50	
alls	progressiv		constant	
Dralls in Kaliber .	60 bis 28		25	
Geschosslagers . . .	conisch, gezogen		—	
ndung	senkrecht von oben	central	senkrecht von oben	central
es Rohres sammt	1671	1627	3008	—
r größten Ladung				
mm	6		7	
. . . . .	Prismatisches Pulver mit 7 Canälen			
nge des Geschosses				
. . . . .	3·5		—	
es Geschosses in				
n	22		78·707	
wurden Schüsse ab-				
. . . . .	35	43	?	?
fangsgeschwindig-				
eter	—	470	290·9	—
asdruck per Qua-				
meter in Kilogramm.	—	2328	1213	—

(„*Memorial de Artilleria.*“ Aprilheft 1882.)

ject der Revision des Reichsbefestigungs-Gesetzes in Holland.

minister legte den Generalstaaten einen Gesetzentwurf vor, dessen Zweck n des Gesetzes vom 18. April 1874 über die Reichsbefestigung bildet.

er Revisionsentwurf wurde in erster Linie dadurch hervorgerufen, dass ler projectirten Befestigungen die Gesetzesbestimmung über ihren Vollen-n mit 1. Jänner 1883 nicht eingehalten werden kann. Er bezweckt ferner Concentrirung des ganzen Systems, wobei von dem Baue jener Werke, dem modificirten Projecte in keiner näheren Relation stehen, abgesehen erden durch diese Revision bedeutende Ersparungen erzielt, so z. B. durch en der „südlichen Wasserlinie“ (Werke an der westlichen Schelde und 15 Millionen Francs.

Entwurf spricht auch von der Creirung einer befestigten Stellung von auf dem südlichen Ufer des Hollandsch Diep, zwischen dem Hafen von nd der Roode Vaart.

Artikel erinnert auch nebenbei an das Gesetz vom 29. Juli 1881 über irten Bau eines großen Canals vom Zuider-See in den Hollandsch Diep, nter Inanspruchnahme der Flüsse Yecht, Lek und Merwede die Städte , Utrecht und Willemstadt verbinden soll. Dieser Canal gestattet der ne kräftige Vertheidigung der „neuen Wasserlinie“, ohne dass dieselbe fe, in irgend eine Sackgasse zu gerathen. Die diesbezüglichen Arbeiten sind Angriff genommen.

[1]) Nähere Daten über den spanischen 21cm Stahlbronzemörser können aus den „Mittheilungen“, 882, Notizen, Seite 27, entnommen werden.

Der ursprüngliche Termin von acht Jahren für die Vollendung sämmtli Befestigungen wird im Entwurf auf 14 Jahre verlängert; derselbe geht also hie 1889 zu Ende.

Die Auflassung der projectirten „südlichen Wasserlinie", deren Vortheile sehr zweifelhaft dargestellt sind, erfolgt nicht vollständig; die Forts von St. André, Crèvecoeur und der Stellung von Heusden werden beibehalten. Gegen Beibehaltung der Linie sprechen:

1. der Mangel des Zusammenhanges mit dem ganzen System;
2. die durch das Festhalten der Linie resultirende Zersplitterung Streitkräfte.

Die befestigte Stellung von Moerdijk ist mit 6,339.000 Francs veranschl Dieselbe ist in erster Linie eine Defensivstellung zum Schutze der Bauten (Sch des Hollandsch Diep gegen die Torpedoschiffe des Angreifers; außerdem Stellung zur Sicherung des Rückzuges der Truppen von Limburg und Nord-Bra im Falle eines Angriffes der Ost- und Südgrenze.

Die vom Minister zur Auflassung beantragten Befestigungen sind:

1. Bei Nimwegen: das Fort Kaijenhof und die beiden Forts von L
2. an der Yssel: der feste Platz Doesburg;
3. auf dem linken Maasufer: die Stellung im Süden von Lithoijen und Fort Blaauwe Sluis;
4. um Hertogenbosch: das verschanzte Lager von Hintham, die Nach redute Herven, das Fort rechts der Straße Hertogenbosch-Crèveco die Eisenbahn-Batterien bei dem Fort Crèvecoeur, die Forts St. Ant und Isabelle, das verschanzte Lager von Vught;
5. der feste Platz Gertruidenberg mit der Lunette auf dem rec Ufer der Donge und die Stellung von Steelhoven im Süden des Platzes;
6. die Werke bei Lindenbergscheveer;
7. die Batterien am Zusammenflusse von Rozendaalschevliet;
8. die Werke der Westerschelde (Forts Ter Neuzen und F woudsdijk).

Die Forts von Westervoort und Pannerden sind in dem modificirten Sys beibehalten, da ihre Rolle auch in diesem gleich wichtig bleibt.

Die Linie Grebbe Neder-Betuwe wird beibehalten, jedoch in ihrem ge wärtigen Bestande, nämlich feldmäßig; dieselbe soll erst im Bedarfsfalle als postenlinie der „neuen Wasserlinie" completirt werden.

Neuer Reichsbefestigungsplan von Dänemark. Das dänische Parla hat den neuen Reichsbefestigungsplan acceptirt. Hienach sollen die Befestigu Kopenhagens an der Seeseite durch ein Fort, welches in den Sund hin geschoben erbaut wird, und durch zwei große Küstenbatterien verstärkt werden. will hiedurch ein Bombardement Kopenhagens von der See aus unmöglich mac An der Landseite soll Kopenhagen einen Gürtel detachirter Werke erhalten, s soll ein Schleußensystem behufs Innundirung des Vorterrains erbaut werden. Kl Batterien zu Helsingör, Kallundborg, Korsor und Kioje sollen den H schützen; ein sehr starkes Fort wird am kleinen Belt erbaut.

Jütland soll auch befestigt, respective in seinen Befestigungen verst werden, besonders bei Helgenas an der Ostküste; es werden daselbst einige F und Küstenbatterien, theils zum Schutze von Approvisionirungsmagazinen, theil Verhinderung von Landungen erbaut.

Für die Flotte des großen Belt ist eine befestigte Station zu Agersoe projectirt.

Die Marine soll eine Anzahl neuer Schiffe erhalten, darunter gepan schwimmende Batterien und Torpedoboote.

Circa in 12 Jahren sollen alle Projecte durchgeführt sein; 66,133.500 Kron sind hiezu folgendermaßen beansprucht:

---

[1]) 1 Krone = 56½ Kreuzer ö. W.

Für Kopenhagen: Verstärkung der Werke. .	12,270.000	Kronen
Landseite, neue Forts	34,000.000	„
Seeseite	2,888.500	„
Befestigung am kleinen Belt	1,958.000	„
Helgenas	2,950.000	„
Neue Schiffe der Marine	6,600.000	„
Befestigung von Agersosund	3,435.000	„

Budgetposten für Befestigungs- und Armirungszwecke in Italien. ıs Budget wurde im Wesentlichen gleich dem Voranschlage bewilligt, und zwar im :traordinarium:

Armirung von Forts, Material für die Festungsartillerie .	23,500.000	Lire
Geschütze für Küstenvertheidigung, Munitions-Transport .	9,000.000	„
Dammbauten und Befestigungen in Spezia	10,000.000	„
Küstenbefestigungen	15,000.000	„
Befestigung von Rom	9,000.000	„
Grenzbefestigungen	19,000.000	„
Casernen, Bäckereien etc.	5,286.400	„
Totale .	127,880.000	Lire

Diese Summe wird vertheilt: 1882: 9,490.000, 1883: 26,050.000, 1884: ,500.000, 1885: 32,790.000, 1886: 31,050.000.

Elektrische Beleuchtung der Küstenbefestigungen in Russland. :r „Russische Invalide" berichtet, dass sämmtliche Küstenbefestigungen in Russ- ıd bereits mit elektrischen Beleuchtungsapparaten ausgerüstet sind, die im Kriege r Beleuchtung der Rheden und Fahrwasser benützt werden sollen, im Frieden doch nur insoweit thätig sein werden, als es zur Informirung der Offiziere und annschaft der Festungsartillerie nothwendig ist.

In den Festungen des schwarzen Meeres wird ein Apparat — wenn während r Nachtzeit thätig — im Laufe eines Jahres 3400 Stunden in Thätigkeit sein. In n Festungen des baltischen Meeres reducirt sich diese Zeit, mit Rücksicht darauf, ss die Schiffahrt während des Winters eingestellt bleibt, auf 1300 Stunden. In iedenszeiten hofft man, um den Zwecken des Unterrichtes zu genügen, das Aus- ngen zu finden, wenn ein Apparat im Laufe eines Jahres 50 Stunden in ıätigkeit ist.

Elektrische Beleuchtung an den französischen Küsten. Die Kammern Paris haben noch vor den Ferien das Gesetz, betreffend Einführung der elektri- hen Beleuchtung bei den 42 Hauptleuchtthürmen an den französischen Küsten ngenommen. Die ersten Kosten betragen 8 Millionen Francs und außerdem bean- prucht jeder Leuchtthurm jährlich 7000 Francs an Unterhaltungskosten mehr ls bisher.

Die Verwendung der Brieftauben zur Sicherung der Küstenschiff- **ahrt** verdient aus dem Grunde besondere Beachtung, weil die Brieftauben in diesem ienste eine außerordentlich große Leistungsfähigkeit unter sehr schwierigen Ver- ältnissen gezeigt haben. Bereits seit dem Jahre 1876 sind an der Nordseeküste auf eranlassung der preussischen Regierung Versuche angestellt worden, um eine Ver- ndung der an besonders gefährdeten Stellen in der Nähe der Küste liegenden euchtschiffe mit dem Festlande und den Lootsenstationen mittelst Brieftauben zu eichen. Die durch eine solche Verbindung ermöglichte Vermittlung von Nachrichten i stürmischer See zwischen den Leuchtschiffen und dem Lande ist nicht nur für weit draußen liegenden Leuchtschiffe in Gefahrfällen von großer Bedeutung, dern hat einen noch größeren Wert für die von der See einfahrenden Schiffe, chen bei rechtzeitiger Benachrichtigung in Fällen der Noth durch die an den fenplätzen bereit liegenden Bugsirdampfer oder durch Rettungsboote Hilfe gebracht rden kann.

Die Versuche fanden an der Schleswig'schen Küste bei Tönning statt und en die Verwendbarkeit der Brieftauben für den Küsten-Depeschendienst außer age gestellt. Insbesondere haben bei den außergewöhnlich starken Herbststürmen

des vergangenen Jahres die Taubenpost-Einrichtungen an der Eidermün
Tönning glänzende Beweise ihrer Leistungsfähigkeit an den Tag gelegt.
15. October während eines Orkanes die Stationskette des 36 Seemeilen
Tönning liegenden „äußeren Feuerschiffes" brach und dasselbe abgetrie
sandte die Wachmannschaft des Schiffes eine Taubenpostdepesche in vierfa
fertigung mit der Bitte um Hilfe ab. Trotz des Orkanes kamen alle vie
nach einer längsten Flugzeit von 58 Minuten in Tönning an (bei schönen
30 Minuten), worauf der Dampfer „Triton" auslief und das Feuerschiff in
brachte. Ein andermal brachte eine Taubendepesche die Nachricht von der
des Dampfers „Concurrent", dessen Besatzung sodann mittelst eines Rettu
gerettet werden konnte.

Die Tauben müssen für den schwierigen Küstendienst eigens an
gezüchtet werden. Die im Binnenlande gezüchteten sind für den Flug in
nicht geeignet, zu schwach und ermatten bald. („Deutsche Verkehrszei

Militärische Beurtheilung des Tunnels unter dem Canal „La M

Der englische Kriegsminister Sir Childers hat im Unterhause nachfolgende
über die Zusammensetzung und Befugnisse einer Commission zur mil
Würdigung des unterseeischen Tunnels zwischen Dover und Calais gema
Commission hat vor Allem sich über die absolute Möglichkeit, den Tunne
Zubauten und Betriebseinrichtungen im Falle eines Krieges oder der Krieg
außer Betrieb setzen zu können, sich volle Gewissheit zu verschaffen, und
die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes zu äußern. Der Tunnel muss un
Umständen sicher betriebsunfähig gemacht werden können, sei es durch Ze
Sperrung, Überschwemmung oder Anwendung mehrerer dieser Maßregeln.
mission hat die Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit dieser Maßregeln und
zu deren Ausführung zu erwägen, sowie gleichzeitig auch die Anlage von
digungswerken am Ausgange des Tunnels in's Auge zu fassen.

Tunnel unter der Meerenge von Messina. Nach Mittheilung
nischer Blätter hat die „Venetianische Gesellschaft für öffentliche Bauten"
italienischen Minister für öffentliche Arbeiten die Genehmigung zu Vorarb
eine Eisenbahnverbindung zwischen Reggio in Calabrien und Messina m
tunnelung der Meerenge nachgesucht. Nach dem von der Gesellschaft aufs
Entwurfe soll der Tunnel an beiden Enden mittelst Schneckenlinien bei 1:2
auf 150^{m} Tiefe geführt werden. Die ganze Länge des Tunnels soll 13·2^{km}, di
unter dem Meere 4·2^{km} betragen. Die größte, auf der Tunneltrecke vork
Wassertiefe ist 107^{m}, die geringste Stärke des Felsens zwischen Tunnel un
grund 40^{m}. Mit einem Kostenaufwande von 60 Millionen Lire (24 Millione
in Gold) will man das Werk in 5½ Jahren zu Ende bringen.

Die schmalspurige Himalaja-Gebirgsbahn nach Darjeelin

breitspurige Bahnlinie führt von Calcutta nach Damogdea am Ganges, wo
Dampfer den Fluss übersetzt, und Sara, die Anfangsstation der schmalspuri
erreicht. Letztere zieht von hier direct nördlich, durchschneidet das g
Gebiet der Dschungeln, und beginnt ungefähr 15^{km} von Silliguri rasch auf
steigen, um schon nach 80^{km} Länge den 2345^{m} über dem Meere liegenden
jeeling zu erreichen. Ihre Spurweite beträgt nur 0·61^{m}, die Entfernung de
len 0·81^{m}; die Schienen sind aus Stahl. Die Curven haben 36^{m} Radius,
derselben noch weniger bis 21·33^{m}. Die Steigung beträgt durchschnitt
in einzelnen Strecken jedoch selbst bis zu 5%. Nach Aussage englischer
hat die Bahntrace das Aussehen einer Schlange, die sich in die Wolken w
Als Zugkraft benützt man kleine Tenderlocomotiven; der Bahnbetrieb w
kürzlich eröffnet. — Infolge der außergewöhnlichen Anlageverhältnisse
regelmäßige Betrieb zumal bei ungünstiger Jahreszeit viele Schwierig
überwinden haben [1]).

---

[1]) Eine sehr anziehende Schilderung eines Ausfluges von Calcutta nach Darje
sich in Oberlieutenant v. Kreitner's höchst interessantem Reiseberichte: „Im fernen Oste

lorische Gaslampe von W. C. Muchall, Ingenieur des Wasser- und s der Stadt Wiesbaden. Diese Lampe kann als bedeutender Fortschritt auf ete der Gasbeleuchtung angesehen werden. Ihre Einrichtung beruht im hen darauf, dass die für den Verbrennungsprocess nöthige Luftmenge der n erwärmtem Zustande zugeführt wird. Die Lampe ist unten vollkommen n und der gewöhnliche Cylinder noch von einem zweiten mit größerem ser umgeben. Die Luft tritt von oben in den Zwischenraum der beiden erwärmt sich auf ihrem Wege nach abwärts an den Wänden des inneren und gelangt dann erst unten zur Flamme. Hiedurch wird der Lichteffect vom Bauinspector Zastrau in den Berliner Universitäts-Instituten ange-lessungen bei gleichem Gasverbrauch um circa 60% verstärkt gegenüber hen Argandbrennern. In einem mit calorischen Gaslampen beleuchteten m nächst Berlin stellte sich der Gasverbrauch per Stunde und Lampe auf , während ein offener Schnittbrenner (Schmetterlingsflamme) 320 Liter per rbrauchte.

r Preis einer calorischen Lampe stellt sich im Einzelnverkauf auf 8·7 Mark; erem Bedarf niedriger.

mperatursmelder. Gelegentlich der Besprechung verschiedener auto- Feueranmelder, welche aus Ursache der jüngst stattgehabten großen ände in den Zeitschriften zu Tage traten, machte auch Professor Ober- n Vorschlag, welcher wegen seiner Verwendbarkeit auch zu anderen Zwecken eueranmeldung Interesse verdient. Der Vorschlag betrifft die Selbstmeldung s auf elektrischem Wege durch Anwendung von Thermometern. Zu diesem ird in der Thermometerkugel ein mit dem Quecksilber in Verbindung Draht befestigt. An der Thermometersäule ist an derjenigen Stelle, die nde des Quecksilbers von 35 bis 40° C. entspricht, durch das Glas hindurch hre ein Platindraht geführt. Sobald das Quecksilber eine Höhe von 35 erreicht, schließt das die beiden Drähte alsdann leitend verbindende Queck- Strom einer elektrischen Batterie, von deren Polen Drähte zu einem arat etc. geführt sind, die nun in Thätigkeit kommen.

ser Apparat lässt sich offenbar auch für andere, als die hier angegebenen ren einrichten; es können wohl auch die Drahtleitungen mehrerer Batterien letzteren verbundenen Signalwerke für mehrere Temperatursangaben mit Thermometer in der angegebenen Weise in Verbindung gebracht werden, er Apparat mehr ein „Temperatursmelder" wird, welche bezeichnendere wir demselben oben gegeben. Derart allgemeiner aufgefasst wird nun überall verwendbar sein, wo es sich um Angabe der Erreichung eines n Wärmegrades handelt, der aus irgend welchen Gründen nicht überschritten ll.

r photographische Revolverapparat zum Studium des Vogel-

Über diesen sinnreichen Apparat gibt J. Marey, welcher denselben ver- nd im März dieses Jahres in Neapel mit gutem Erfolge versuchte, in einem den ständigen Secretär der Akademie der Wissenschaften in Paris einige swerte Andeutungen. Er schreibt:

h habe die Ehre, der Akademie anzukündigen, dass es mir mit Hilfe der photographie gelungen ist, eine Analyse der verschiedenen Bewegungs- s im Fluge begriffenen Vogels zu erlangen. Vor ungefähr zwei Jahren hat h Muybridge in San Francisco eine Reihe bewundernswerter Aufnahmen schnellsten Laufe dahineilenden Pferdes veröffentlicht. Diese Aufnahmen n eine Zeitdauer von nur $^1/_{500}$ Secunde. Auf meine Bitte richtete der Amerikaner sein Objectiv auch auf eine Gruppe fliegender Tauben. Es un auf der Platte eine Anzahl genügend scharfer Bilder dieser Thiere, aus ich die Stellungen der Flügel leicht entnehmen ließen. Allein bei diesen ten erhielt man nur ein Bild von jeder Taube, während das erfolgreiche ler Flugbewegungen erfordern würde, eine Serie von Stellungen zu erhalten, hreren, unmittelbar aufeinander folgenden sehr kleinen Zeittheilchen von Dauer vorkamen.

Eine Methode, welche J. Janssen erfunden hatte, um bei Beobach Venus-Durchganges vor der Sonnenscheibe die relative Bewegung dies Himmelskörper zu verfolgen, schien mir im Principe den gegebenen Bedin genügen. Allein in der Praxis stieß ich auf mehrfache Schwierigkeiten, w mir namentlich wegen der bei der Aufnahme erforderlichen außerordentli schwindigkeit entgegenstellten, mit der sich einzelne Theile dieses photogr Revolverapparates bewegen mussten. Schließlich gelang es mir aber d Instrument in Form eines Jagdgewehres zu Stande zu bringen, womit möglich ist, 12 Bilder nacheinander per Secunde zu erhalten, von denen j $^1/_{720}$ Secunde Aufnahmszeit erfordert. Mit Bromsilber-Gelatineplatten ist die selbst an trüben Tagen ausreichend, während bei hellem Sonnenschein die Exp dauer sogar auf $^1/_{1500}$ Secunde herabgesetzt werden konnte (diese Zeitlängen mit einem Chronograph controlirt).

Disponirt man eine Serie dieser Bilder in einem Phenakistiskop von so kann man den Eindruck reproduciren, welcher beim Fluge der Vögel s Blicke darbietet, jedoch unter sehr günstigen Umständen, die das Studium d bewegungen sehr erleichtern.

Meine neuen Versuche bestätigten die Ergebnisse meiner vor einigen durchgeführten graphischen Studien über den Flug der Vögel, fügten aber a gewichtige Momente hinzu.

In vierzehn Tagen werde ich so frei sein, der Akademie meinen Appa die mit demselben erreichten photographischen Proben vorzulegen."

Diese, im „*Aëronaute*" veröffentlichten Angaben Marey's, welcher der Akademie ist, lassen keinen Zweifel zu. Man wird ferner erkennen, d photographische Revolverapparat nicht nur für das Studium des Vogelflug besitzt, dass sich vielmehr auf dem Gebiete der gesammten Technik vielfach heit bieten wird, die Bewegungsphasen bewegter Körper in Serien genau pr aufeinander folgender Zeitmomente bildlich zu fixiren und so das Studium Bewegungen zu erleichtern.

Schiffsdistanzmesser. Unter Anwendung des Instrumentes zur Best der Schiffsgeschwindigkeit von C. E. Kolway. Das Instrument zur Bestimm Schiffsgeschwindigkeit beruht darauf, dass sich ein Papierstreifen, ent der Bewegung des Schiffes, auf einer Rolle abwickelt. Bei jeder Anzeige des G digkeitsmessers wird eine Feder, welche sich in Contact mit dem Papie befindet, ausgelöst, und diese macht eine Marke in den letzteren. Eine zwei welche sich in elektrischer Verbindung mit einer Uhr befindet, macht in je ben Secunde auf demselben Papierstreifen und parallel zur Geschwindig eine Marke, so dass man durch Abzählen der Anzahl halber Secunden zwis Beginn der Marke in der Geschwindigkeitslinie und der nächsten Marke erfährt, welche dem Wege von $^1/_8$ Knoten = 253 Yards entspricht. (Der G digkeitsmesser zeigt den Weg von $^1/_8$ zu $^1/_8$ Knoten durch die Marke in den streifen an.)

Auf die Messung zurückgelegter Wege basirt, können für jedes Schiff karten construirt, und umgekehrt mit Hilfe der letzteren Distanzen leichter g respective gemessen werden.

Die Distanzmessung von einem im Laufe befindlichen Schiffe aus geg fixen Punkt, z. B. ein Fort, soll dadurch bewirkt werden, dass man mit Geschwindigkeitsmessers die Basis in der Cursrichtung des Schiffes, und im Beg am Ende derselben die Winkel misst, welche die Verbindungslinien der Basis mit dem fixen Punkte zur Fahrrichtung einschließen; aus diesen Daten erh durch Dreiecksauflösung die Entfernung des Fixpunktes von einem beliebigen der Curslinie, so dass das Geschütz derart gerichtet werden kann, dass das einem bestimmten Punkte der Curslinie abgefeuert, es ermöglicht, das Ziel z

Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit explosiver Erschei bei Gasen von Berthelot und Vieille. Zur Bestimmung der Zeit, die den beiden durch die Detonation verursachten Stromunterbrechungen verlä der Boulengé'sche Chronograph verwendet. Zunächst handelte es sich um d stellung der Anwendbarkeit der Methode. Eine gerade, horizontale Bleiröhr

(Entfernung der Unterbrechungsstellen von einander) lang und von einer inneren Weite von 0·005^m, gefüllt mit elektrolytisch hergestelltem Knallgas, gibt im Mittel von acht Versuchen eine Detonationsgeschwindigkeit von 2861·1^m per Secunde. Dieselbe Röhre, in horizontale, parallel laufende Windungen gebogen, und dabei 43·135^m gedehnt, gibt einen Mittelwert von 2788·3^m; der Mittelwert beider Reihen ist 2841^m. Um festzustellen, ob etwa der Stoß der Röhre irgendwie von Einfluss ist, wurden dieselben Versuche in einer gewundenen Kautschukröhre, 40·109^m lang, von demselben inneren Durchmesser angestellt. Hier ist der Mittelwert 2840^m, also ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit unabhängig von dem Stoffe der Röhre.

Ein System von capillaren, 0·0015^m weiten, durch Kautschukröhren verbundenen Glasröhren gibt 2341^m. Versuche mit der Kautschukröhre, wobei dieselbe einmal an dem einen Ende, sodann am anderen, und endlich auch an beiden geschlossen gehalten wird, zeigten übereinstimmende Resultate. Auch die Länge der Röhre, ebenso der Druck erwiesen sich ohne Einfluss. Es wurde dies auch an dem Gemische $CO + O$ verificirt, für welches im Mittel eine Geschwindigkeit v von 1089^m gefunden wird. Weitere Versuche mit Gemengen von Luft und Knallgas ergaben, wenn diese auf 100 Theile des Gesammtgemenges x Theile Knallgas enthielten:

$$x = 45^m,\quad 40^m,\quad 35^m$$
$$v = 1439^m,\ 1251^m,\ 1205^m$$

Für $x = 32·5$ findet keine Fortpflanzung der Detonation statt.

Berthelot schließt aus diesen Versuchsresultaten, dass die durch die Detonation der Gasgemische den Molekülen ertheilte Bewegung eine ganz eigenthümliche, von der Wellenbewegung des Schalles ganz abweichende sei. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion beträgt beim Knallgase 2841^m, bei dem Kohlenoxyd-Sauerstoffgemenge 1089^m, jene des Schalles blos 514, respective 328^m.

Von hohem Interesse erscheint die theoretische Betrachtung Berthelot's über das Wesen dieser eigenthümlichen Molekularbewegung und die Übereinstimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion in den Gasgemischen mit jener Geschwindigkeit der Molekularbewegung, welche der totalen Energie des durch die Verbrennung resultirenden Gases bei der Verbrennungstemperatur entspricht.

Die totale Energie eines Gases im Momente der Explosion ist von der Initialtemperatur und von der während des chemischen Processes entwickelten Wärmemenge abhängig; beide bestimmen die absolute Verbrennungstemperatur, die proportinal der lebendigen Kraft der Molekularbewegung ist. Unter Zugrundelegung der Formel von Clausius ergibt sich nahezu eine volle Übereinstimmung zwischen der Geschwindigkeit der Explosionsfortpflanzung und jener der totalen Energie des gebildeten Kohlensäuregases, respective des Wasserdampfes.

Es scheint also, dass im Momente der Explosion eine gewisse Zahl von Gasmolekülen, welche der entzündeten Schichte angehören, mit jener Geschwindigkeit fortgeschleudert werden, welche der durch den chemischen Process entbundenen Maximaltemperatur entspricht. Durch ihr Auftreffen werden die Moleküle der nächsten Schichte zu einer gleichen Bewegung angeregt, die sich gleichförmig von Schichte zu Schichte fortpflanzt.

Einwirkung hoher Drücke auf Metalle in Pulverform. Nach Versuchen von W. Spring können gewisse pulverförmige Metalle, Metalloxyde und Salze mittelst hoher Pressungen zu gleichförmig festen und zusammenhängenden Körpern verbunden werden. Die pulverförmigen Metalle wurden in mehrtheiligen Stahlformen Drücken von 2000 bis 7000 Atmosphären, respective nahezu eben so viel Kilogramm per Quadrat-Centimeter ausgesetzt.

Die Versuche wurden mit Blei, Zinn, Zink, Antimon, Aluminium, Platin bei Anfangstemperaturen von 57° F. durchgeführt und ergaben folgende Resultate:

Bleipulver wurde unter 2000 Atmosphären Druck zu einem festen Blocke verwandelt, an welchem keine körnige Structur nachgewiesen werden konnte. Die Dichte betrug 11·5 gegenüber 11·3 des ungepressten Bleies.

Pulverförmiges Wismuth benöthigt zu einer gleichen Umwandlung 6000 Atmosphären Druck und erscheint dann im Bruche krystallinisch; gleiches gilt von Zink. Letzteres behält unter 260 Atmosphären noch die Pulverform und kann erst unter 700 Atmosphären Druck zu einem Körper vereinigt werden, der in diesem Zustande jedoch sehr brüchig ist; bei 2000 Atmosphären lässt sich der gepresste Block

wohl feilen, nicht aber hämmern und zeigt erst unter 5000 Atmosphären das Gefüge und die krystallinische Textur eines gegossenen Blockes.

Pulverförmiges Zinn wird bei 3000 Atmosphären verdichtet, bei 7500 sphären verflüssigt.

Diese Versuche beweisen, dass gewisse Metalle, wie Wismuth, Zink, Annahme einer krystallinischen Structur aus dem pulverförmigen Zustande hohen Drücken chemischen Veränderungen ausgesetzt sind; sie zeigen ferne die Vereinigung der Metalltheilchen zu einem Körper erst durch den, durch Drücke bewirkten, nahen Contact derselben erzielt werden kann.

Je höher die Anfangstemperatur des Metalles ist, desto leichter wi Umwandlung bewirkt. („*Scientific Americ*

Benützung Einer Drahtleitung für das gleichzeitige Sprechen mehreren Telephons. M. Maiche fand, dass Töne verschiedener Art gleic durch Eine Drahtleitung geleitet und getrennt aufgenommen werden können Telephone verschiedenen Widerstandes wurden durch eine Drahtleitung mit Mikrophon und einem Inductionstransmitter verbunden. Die musikalischen T durch eine Spieldose angeregten Mikrophons wurden von dem Telephon ger Widerstandes, die in den Transmitter gesprochenen Worte von dem andere phone deutlich wiedergegeben. („*Comptes Rend*

Organisirung des Festungs-Telegraphendienstes in Deutsc Man beabsichtigt, für den Bedarf in festen Plätzen einen eigenen Festungs graphendienst zu organisiren. In dieser Hinsicht wurden in Metz V gemacht, wozu die Kapelle der Citadelle mit dem Haupttelegraphenamt i graphische Verbindung gesetzt ward. Mehrere höhere Offiziere werden im Teleg dienst unterrichtet, hiebei Übungen mit dem Feldtelegraphen-Apparat und m Telephon vorgenommen. Die militärisch exact ausgeführten Übungen erzielt besten Resultate. Es sollen jährlich von den Regimentern Detachements abg werden, welche unter der Leitung eines Ingenieurs den Telegraphendienst i verschiedenen Befestigungen zu üben haben.

Das deutsche Eisenbahncorps besteht aus 1 preußischen Reg mit 2 Bataillonen à 4 Compagnien; 1 bayerische Compagnie.

Das Eisenbahnregiment untersteht dem Chef des Generalstabes, die bay Compagnie dem Genie-Inspector und Generalstabschef. Die Offiziere werde Geniewaffe und der Infanterie entnommen.

Das preußische Eisenbahncorps zählt im Ganzen 53 Offiziere, 1152 4 Ärzte, 4 Zahlmeister, 2 Büchsenmacher, zusammen 1215 Mann; die bay Eisenbahn-Compagnie zählt 6 Offiziere, 159 Mann, 1 Zahlmeister.

Straßburg. Die provisorische hölzerne Brücke bei dem Kehlerthor dem Verkehr übergeben. Hiedurch ist die Erweiterung der Enceinte bei der III tion als vollendet constatirt. Die ganze Herstellung der neuen Enceinte mit allen metz-, Maurer- und Erdarbeiten wurde also in sechs Jahren vollendet; hiebei auch die Zeit für die Expropriationen mit eingerechnet. Was die Trockenleg und Erdarbeiten bei den demolirten Befestigungen anbelangt, so werden die noch eifrig fortgesetzt.

Neue Bestimmungen über Desinficirung in französischen Mil Spitälern. Mittelst Note des Ministeriums vom 15. Februar 1882 wurden Bestimmungen über die Desinficirung der Leinwäsche, Effecten, Bettutensilien der Localitäten in den Militärspitälern durch Anwendung von schwefel Säure herausgegeben. Gleichzeitig wurden auch neue Verfügungen über das „We der Locale publicirt, wonach die Wände nach vorhergehender Verklebung der und Risse mittelst Mastix, mit einem zweifachen Anstriche von Zinkweiß und darauf mit einer Firnißlage bedeckt werden. Die Wände müssen alle 14 gewaschen werden und zwar mittelst eines Lappens, der in eine Lösung v oder zwei Gramm Phenilsäure (oder krystallisirtem Zink-Chlorüre) auf einen Wasser getaucht ist. („*Journal militaire officiel, part. regl*

Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1882.

ar 1882 waren krank verblieben	13.108	Mann
1882 sind erkrankt (darunter 10.040 Mann im Gen.-rajevo)	34.638	„
enstand im Monate März 1882	47.746	Mann
nd eigenen Wohnungen behandelt (darunter 7.507 Mann Comm. Sarajevo)	25.728	„
Heilanstalten behandelt (darunter 4.565 Mann im m. Sarajevo)	22.018	„
m Gesammt-Krankenstande März genesen	32.694	„
itälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	149	„
itshalber beurlaubt	883	„
örperlicher Gebrechen entlassen	739	„
darunter 125 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo) . . .	312	„
. . . . .	—	„
Zusammen der Abgang	34.777	Mann.
sse sind krank verblieben	12.969	„
runter:		
nd eigenen Wohnungen (darunter 648 Mann im m. Sarajevo)	2.921	„
Heilanstalten (darunter 2.035 Mann im Gen.-Comm.	10.048	„

in Abgang gekommenen 34.777 Mann waren an behandelten Krank-Todes-Ursachen bemerkenswert:

. . . . .	15	Krankheitsfälle,	—	Todesfälle
arunter 40 Todesfälle im Gen.-arajevo)	200	„	66	„
. . . . .	10	„	2	„
. . . . .	2.271	„	—	„
. . . . .	108	„	51	„
. . . . .	30	„	—	„
. . . . .	44	„	3	„
che und Selbstverstümmelungen	13	„	—	„
Augen-Bindehaut-Entzündung .	981	„	—	„
nter 75 Fälle im Gen.-Comm.)	215	„	—	„
d-Katarrh	4.482	„	—	„
lung	609	„	76	„
ndung	162	„	10	„
Katarrh (darunter 784 Fälle im m. Sarajevo)	2.200	„	—	„
tarrh (darunter 1.370 Fälle im m. Sarajevo)	2.384	„	—	„
syphilitische Krankheiten. . .	1.843	„	1	„
. . . . .	180	„	17	„
Füße (darunter 754 Fälle im m. Sarajevo)	1.765	„	—	„

ßerdem sind noch vorgekommen:
morde
glückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 188

Mit Ende März waren krank verblieben	12.96
Im Monate April 1882 sind erkrankt (darunter 7.642 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	32.89
Gesammt-Krankenstand im Monate April 1882	45.86
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 5.799 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	23.932
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 4.534 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	21.934
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate April 1882 genesen	29.692
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	137
wurden krankheitshalber beurlaubt	937
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	1.145
sind gestorben (darunter 138 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	316
sind desertirt	3
Zusammen der Abgang	32.230
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	13.636
darunter:	
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 650 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	3.017
in den Militär-Heilanstalten (darunter 2.118 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	10.619

Bei den in Abgang gekommenen 32.230 Mann waren an behandelten K heiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	31 Krankheitsfälle,	1 Tod
Darm-Typhus (darunter 118 Krankheits- und 80 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	248 „	103
Fleck-Typhus	13 „	1
Wechselfieber	2.977 „	—
Lungensucht	171 „	54
Knochenbrüche	38 „	—
Schusswunden	61 „	4
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	11 „	—
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	1.057 „	—
Trachom (darunter 106 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	223 „	—
Acuter Bronchial-Katarrh	3.545 „	—
Lungen-Entzündung	446 „	59
Brustfell-Entzündung	186 „	13
Acuter Magen-Katarrh (darunter 867 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.279 „	—
Acuter Darm-Katarrh (darunter 925 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.960 „	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.616 „	—
Blattern (darunter 33 Fälle im Gen.-Comm. Wien)	171 „	15
Wundgedrückte Füße	1.042 „	—

Außerdem sind noch vorgekommen:

25 Selbstmorde

9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Versuche zur Prüfung der Tragfähigkeit eingerammter Piloten und Nachpilotiren mittelst Dynamit.

Ausgeführt im Juli und August 1881 in Budapest beim hauptstädtischen Elevatorbau.

(Hiezu Taf. 22.)

Die Bauleitung des Budapester hauptstädtischen Elevators ersuchte im Juli 1881 das Commando des 4./II. Genie-Bataillons, Versuche behufs Prüfung der Tragfähigkeit eingerammter Piloten und des Nachpilotirens mittelst Dynamites vornehmen zu lassen. Es wurden nämlich im Juni 1881 einige der seit October 1880 eingerammter Piloten bezüglich ihres Tragvermögens untersucht, wobei es sich ergab, dass bei einer beträchtlichen Anzahl derselben die Tragfähigkeit weitaus geringer als zur Zeit des Einrammens war. Es ergab sich daher die Nothwendigkeit, wenn nicht alle, so doch eine bedeutende Anzahl Piloten zu untersuchen und wenn nöthig, bis zur Erreichung der geforderten Tragfähigkeit nachzupilotiren.

Die Durchführung dieser Prüfung und des eventuellen Nachpilotirens hätte sehr viel Zeit in Anspruch genommen und die nachfolgenden Arbeiten verzögert; diese Aufgabe auf eine billige und hauptsächlich rasche Art zu lösen, kam die Bauleitung auf die Idee, diesbezüglich Versuche mit Dynamit vorzunehmen, zu welchem Zwecke sie sich, wie bemerkt, an das Commando des 4./II. Genie-Bataillons wendete, welches mich mit der Leitung der Versuchsarbeiten betraute und mir 1 Unterofficier und 2 Sapeure beigab.

Die zu untersuchenden Piloten (nahezu 4000), zur Verstärkung des Baugrundes eingerammt, sollten eine anrepartirte Last von 40.000^{kg} per Pilote mit vierfacher Sicherheit zu tragen im Stande sein. Sie sind verschieden tief eingetrieben, zwischen $3{\cdot}5$ und $7{\cdot}00^{m}$, je nach der Festigkeit des Baugrundes. Die Stärke derselben betrug im Mittel 28^{cm}. Sie wurden durch fünf Dampfschlagwerke mit Hoyergewichten von $G = 490$, 660 und 750^{kg} bei einer Fallhöhe $h = 3{\cdot}00^{m}$ bis auf die, von den Accordarbeitern angegebene Eindringungstiefe von 20^{mm} bei der letzten Hitze von 10 Schlägen eingerammt.

Bevor die Versuche begannen, war es nothwendig, eine Relation zwischen der Wirkung eines Hoyers von bestimmtem Gewichte bei einer gewissen Fallhöhe, und jener einer zur Entzündung gebrachten Dynamitladung zu finden. Die Theorie dieses Versuches ist folgende: Eine Pilote mit dem Eigengewichte g sei durch einen Hoyer vom Gewichte G Kilogramm bei Einhaltung der Fallhöhe h in der letzten Hitze von n Schlägen um ein Maß l eingesunken; man lässt nun auf dieselbe Pilote eine Ladung L wirken, welche eine Eindringungstiefe pl zur Folge hat, so ist der Effect derselben gleich jenem von p Hitzen (angenommen ist, dass, wie es bei den untersuchten Piloten auch der Fall war, die letzten Hitzen nahezu gleiche Eindringungstiefen bewirken).

Macht man diesen Versuch mit einer größeren Anzahl von Piloten, so erhält man sehr wenig von einander differirende Werte $p_1, p_2 \ldots p_m$, deren arithmetisches Mittel $p = \frac{p_1 + p_2 + \ldots + p_m}{m}$ einen Coëfficienten der gewählten Ladungsgröße mit hinreichender Genauigkeit ergibt.

Da die Tragfähigkeit einer Pilote eine Function der Eindringungstiefe l ist, so kann jener Wert derselben mittelst Rechnung ermittelt werden, welcher der, der Pilote anrepartirten Tragfähigkeit entspricht.

Sucht man nun auf diesem angedeuteten Wege jene Dynamitladung, welche einer Hitze von 10 Schlägen (oder einem aliquoten Theile derselben) entspricht, berechnet man sich ferner mittelst der für die Ermittlung der Tragfähigkeit der Piloten giltigen Formeln jene Eindringungstiefe l, welche bei Anwendung eines Hoyers vom Gewichte G unter den früher angeführten Umständen auf eine Pilote vom Eigengewichte g erreicht werden muss, damit sie die geforderte Tragfähigkeit P besitze, so ist die Untersuchung sehr einfach und gestaltet sich folgendermaßen:

Man setzt die zu untersuchende Pilote der Wirkung der Dynamitladung aus — man hat dadurch das Schlagwerk eliminirt. Zeigt sich die resultirende Eindringungstiefe l_1 gleich jener l, welche der gewünschten Tragfähigkeit entspricht, so ist die Pilote gut eingerammt; ist $l_1 \gtrless l$, so ist die untersuchte Pilote ungenügend, weil zu schwach, beziehungsweise genügend, weil zu stark eingerammt.

Wenn die Pilote den an sie gestellten Anforderungen nicht entspricht, so wird das Verfahren so lange wiederholt, bis $l_1 \leqq l$ ist; man hat hiedurch die noch fehlenden Hitzen mittelst Dynamit ertheilt.

Praktische Durchführung der Versuche.

Da die Wirkung des Dynamits von außerordentlicher Brisanz ist, musste man zum Schutze der Pilote zwischen ihrem Kopfe und der Ladung ein Medium einschalten, welches zugleich den von den Verbrennungsgasen des Dynamits erhaltenen Impuls möglichst ungeschwächt und — was von besonderer Wichtigkeit ist — gleichmäßig auf die Pilote überträgt. Hiezu wurden Kappen und Platten aus Guss- und Schmiedeisen angewendet; ihr Verhalten ist aus den folgenden Daten zu entnehmen.

Am ersten Versuchstage sollte constatirt werden, ob ein Eintreiben einer Pilote durch eine Dynamitladung überhaupt erfolgt, ferner welche Form der Ladung sich als zweckmäßig darstellen werde.

Es wurden zu dem Zwecke zwei Piloten, Nr. 3471 und 3442, aufs Gerathewohl ausgewählt; laut Rammprotokoll sind beide durch ein und dasselbe Schlagwerk bis auf die Eindringungstiefe von 2^{cm} eingetrieben worden. Auf die vorher genau horizontal abgeschnittenen Köpfe der Piloten wurde je eine, nach Taf. 22, Fig. 1, von der Eisengießerei Ganz & Comp. in Budapest (welche Firma alle im Laufe der Versuche benöthigten Eisentheile lieferte) hergestellte gusseiserne Kappe von 254^{kg} Gewicht aufgesetzt. Auf der Mantelfläche derselben befanden sich behufs leichterer Handhabung vier 60^{mm} tiefe Ausnehmungen a von 25^{mm} Durchmesser, in welche schmiedeiserne Stangen von $1{\cdot}00^{m}$ Länge gesteckt wurden. Auf die Pilote Nr. 3471 gab man eine Ladung von $1{\cdot}5^{kg}$ Nobel'schen Dynamits Nr. 2. Dynamit Nr. 1 schloss ich, wie es sich zeigte, mit Recht aus, da es für den vorliegenden Zweck zu brisant ist. Die Ladung war in einem Holzreif von 30^{cm} im Durchmesser, scheibenförmig, Fig. 2, auf 1·4 specifisches Gewicht laborirt und mit einer

ktrischen Minenzünder versehen. Die Köpfe der Piloten wurden vor dem flegen der Kappen mit Bezug auf einen Fixpunkt nivellirt. Die so adju-te Ladung wurde auf die Mitte der Kappe aufgesetzt, Fig. 3, und mit m schwach verdämmt, um einerseits einen innigen Anschluss der Patrone die Kappe zu bewirken, anderseits um den Knall etwas abzuschwächen, in der Nähe des Versuchsortes sich zahlreiche Wohngebäude befanden.

Die Pilote Nr. 3442 wurde mit einer Kappe gleicher Construction ver-en; die Ladung bestand auch hier aus $1{\cdot}5^{kg}$ Dynamit Nr. 2, jedoch ndrisch, mit 15^{cm} Durchmesser in einer Pergamenthülle, Fig. 4, laborirt mit Lehm verdämmt.

Beide Ladungen wurden gleichzeitig mittelst des elektrischen Schulzünd-arates des 4./II. Genie-Bataillons gezündet und ergaben folgende Resultate:

Pilote Nr. 3471: Einsenkung $l_1 = 34^{mm}$

„ „ 3442: „ $l_1' = 24^{mm}$.

Beide Kappen zersprangen in der Richtung der Ausnehmungen a. nn man in Betracht zieht, dass beide Piloten mit demselben Schlagwerke auf die gleiche Eindringungstiefe per Hitze eingerammt wurden, dass sie nämliche Tragfähigkeit besaßen, demnach einem Stoße von außen den ichen Widerstand entgegensetzten, so zeigen die eben angeführten Ein-ngungstiefen l_1 und l_1', dass die flache Ladung gegenüber der mehr con-trirten eine bedeutend größere Wirkung hervorbringt. Diese Thatsache hat h durch zahlreiche diesbezügliche Versuche (hier seien nur einige charak-istische angeführt) vollkommen bestätigt, weshalb auch später von den ncentrirten Ladungen Umgang genommen wurde. Auch nimmt die flache dung die Kappe weniger in Anpruch als die concentrirte, welche sie um m, Fig. 5, schalenförmig eindrückte.

Die Detonation und der Luftdruck infolge der Explosion waren über-chend heftig — es wurden auf circa 130 Schritt Entfernung sämmtliche en die Piloten gekehrten Fensterscheiben des Objectsgebäudes eingedrückt — der ungünstigen Situation zuzuschreiben ist, indem die Piloten in einer a 8 bis 10^m tiefen Grube sich befanden, deren drei Seiten von Erdböschungen, vierte von der Quaimauer gebildet wurden.

Die Resultate des ersten Versuchstages ergaben, dass:

1. ein Eintreiben bereits eingerammter Piloten mittelst Dynamit mög-sei;

2. die Construction der zur Verwendung gelangten Kappen eine mangel-ist, und dass dieselben aus einem festen Stücke ohne jede schwächende nehmung hergestellt werden müssen;

3. die flachere, der Querschnittsfläche des Pilotenkopfes entsprechende ung wirksamer als eine mehr concentrirte Ladung ist, und

4. dass man, den örtlichen Verhältnissen Rechnung tragend, schwächere ungen verwenden müsse.

Zweiter Versuchstag.

Die Pilote Nr. 3444 wurde mit einer (noch übrigen) gleichen Kappe, sie am ersten Versuchstage benützt wurde, versehen und auf dieselbe reinander drei Ladungen von 15^{cm} Durchmesser und $0{\cdot}5^{kg}$ Gewicht ein-n gelassen. Die gesammte Eindringungstiefe war 21^{cm}, also per Schuss

von $0{\cdot}5^{kg}$ durchschnittlich 7^{mm}. Die Platte zersprang beim dritten Schusse in derselben Weise wie die gleichen Platten am ersten Tage.

Die Kappe hatte drei, allerdings bedeutend schwächere Schüsse ausgehalten; es eröffnete sich demnach die Aussicht, dass durch Verbesserung der Construction bei gleichzeitiger Verringerung der Ladung die Kappen eine größere Anzahl von Schüssen aushalten dürften. Auf die Pilote Nr. 3140 wurde eine Kappe zweiter Construction aufgesetzt, bei welcher man den Nachtheil der Ausnehmungen *a* der zuerst verwendeten Kappen dadurch zu umgehen suchte, dass man am unteren Rande des Ringes vier Ausnehmungen, Fig. 6, anbrachte, durch welche zwei Stangen behufs leichterer Handhabung durchgesteckt wurden.

Auf die Kappe wirkten nacheinander zwei Ladungen von je $0{\cdot}75^{kg}$ Dynamit mit 30^{cm} Durchmesser; die gesammte Eindringungstiefe war 49^{mm}, also circa 24^{mm} per Schuss.

Auch hier zersprang die Platte in der Richtung der Ausnehmungen.

Die gemachten Erfahrungen ergaben, dass das Gusseisen als Material für die Kappen seiner geringen Widerstandsfähigkeit wegen nicht zu verwenden ist, da man es in sehr großen Dimensionen anwenden müsste, um die Kappen gegen die verhältnismäßig schwache Ladung auf die Dauer vor dem Zerspringen zu sichern, wodurch aber die Handsamkeit derselben empfindlich leiden würde — wollte man nicht für jede zu untersuchende Pilote eine eigene Kappe herstellen, was jedoch mit zu bedeutenden Kosten verbunden wäre, da das Gießen einer solchen Kappe allein circa 7 fl. ö. W. kostete.

Dritter Versuchstag.

Obwohl durch die Erfahrungen der beiden ersten Versuchstage die Nichteignung des Gusseisens zu dem vorliegenden Zwecke außer allem Zweifel war, wurde an diesem Tage noch eine dritte Construction der Kappen, Fig. 7, erprobt.

Die Pilote Nr. 2188 wurde mit einer solchen versehen, ebenso die Pilote Nr. 2189 und 2190.

Die Pilote Nr. 2188 war nicht fertig gerammt, sie war nur $3{\cdot}00^{m}$ tief im Erdreich, während $3{\cdot}00^{m}$ derselben aus der Erde hervorragten. Die Eindringungstiefe bei der letzten Hitze betrug 16^{cm}. Der Versuch mit zwei scheibenförmigen Ladungen von je $0{\cdot}5^{kg}$ Gewicht, 30^{cm} im Durchmesser, ergab nach dem ersten Schusse 18^{mm}, nach dem zweiten 8^{mm}, ein sehr ungünstiges Resultat, welches seine Erklärung in dem Vibriren des herausragenden Theiles und dem dadurch für das Eintreiben eingetretenen Kraftverlust hat.

Ebenso zeigten die Piloten Nr. 2189 und 2190, welche absichtlich etwas schief abgeschnitten wurden, bei welchen also die Resultirende der nach abwärts gerichteten Gasdrücke mit der Pilotenaxe einen Winkel bildete, ganz geringe Einsenkungen, und zwar: Pilote Nr. 2189 nur 1^{mm}, Pilote Nr. 2190 20^{mm}, 8^{mm} und durch eine $0{\cdot}75^{kg}$ schwere Ladung 3^{mm}. (Pilote Nr. 2189 ragte um $2{\cdot}00^{m}$ aus der Erde und wurde mit 15^{mm} per Hitze, die mit $1{\cdot}50$ herausragende Pilote Nr. 2190 mit 14^{cm} zu rammen aufgehört).

Am selben Tage wurde eine schmiedeiserne Kappe, Fig. 8, erprobt, welche sich bedeutend besser als die gusseisernen bewährte, da sie 14 Schüsse

mit je $0{\cdot}75^{kg}$ aushielt. Die schmiedeiserne Kappe wurde auf die Pilote Nr. 2480 aufgesetzt, welche am 29. und 30. Juli durch 35.000^{kg} Eisen belastet war und keine messbare Senkung verrieth. Vier Ladungen von je $0{\cdot}75^{kg}$ ergaben 16^{mm}, 5^{mm}, 4^{mm}, 2^{mm} Eindringungstiefen.

Am vierten und fünften Versuchstage wurden die Versuche mit der schmiedeisernen Kappe fortgesetzt, wobei sich das am dritten Versuchstage in Erfahrung gebrachte Resultat vollkommen bestätigte.

Da nach den Ergebnissen der fünf ersten Versuchstage bei allen Kappen der untere, ringförmige Theil zuerst Sprünge erhielt, die sich nach jedem Schusse erweiterten, bis sie barst, Fig. 9, so wurden am sechsten Versuchstage einfache gusseiserne Platten, Fig. 10, erprobt, zeigten sich jedoch für den vorliegenden Zweck gänzlich ungeeignet, weshalb von einer Anwendung gusseiserner Kappen oder Platten ganz abgesehen wurde. Die folgenden Versuche wurden sämmtlich mit schmiedeisernen Platten, die sich sehr gut bewährten, von den in Fig. 11 dargestellten Dimensionen durchgeführt.

Nachdem nun bezüglich des Plattenmaterials eine Entscheidung getroffen war, begann die Ermittlung der Tragfähigkeit der Piloten am 13. August.

Vor der Durchführung dieses Versuches mussten Piloten ausgesucht werden, welche verlässlich, bei Einhaltung aller beim Pilotiren zu beobachtenden Regeln eingerammt wurden, bei denen man daher mit Gewissheit auf die aus der Berechnung resultirende Tragfähigkeit rechnen konnte.

Es wurden demnach die Verdichtungspiloten, Gruppe 2104, Nr. I, II und III, mittelst eines Dampfschlagwerkes von 750^{kg} Hoyergewicht, und zwar: Nr. 2104 I bis auf 5^{mm}, Nr. 2104 II bis auf 10^{mm}, Nr. 2104 III bis auf 13^{mm} per Hitze von 10 Schlägen eingerammt. Ferner wurden noch die Piloten Nr. 2714 und 2731, welche bei einer im Juni l. J. erfolgten Nachpilotirung mittelst Schlagwerk keine bemerkenswerte Abweichung von der zur Zeit ihres Einrammens ihnen zukommenden Eindringungstiefe und Tragfähigkeit zeigten, in den Versuch einbezogen. Die Pilote Nr. 2714 ist bis 25^{mm}, Nr. 2731 bis 20^{mm} per Hitze von 10 Schlägen und mit einem Hoyer von 550^{kg} eingetrieben worden.

Diese fünf Piloten konnten mit Recht als Musterpiloten betrachtet werden. Behufs besserer Übersicht und Vereinfachung der Arbeit wurden die Eindringungstiefen der zwei Piloten, dem Hoyer von 750^{kg} Gewicht entsprechend, transformirt, und zwar nach $P = \frac{n}{m.e} \cdot \frac{G^2.g.h}{(G+g)^2}$ (G = Hoyergewicht $= 550^{kg}$, g = Pilotengewicht $= 200^{kg}$, h = Hubhöhe $= 3000^{mm}$, $n = 10$ = Anzahl der Schläge per Hitze, $m = 4$ = Sicherheits-Coëfficient).

Hienach sind $P_{2714} = 30.066^{kg}$ und $P_{2731} = 37.582^{kg}$ die den Piloten zukommenden Tragfähigkeiten.

Denkt man sich, diese zwei Piloten wären durch ein Schlagwerk mit 750^{kg} schwerem Hoyer eingerammt worden, so würden die den beiden Piloten mit Beibehalt ihrer Tragfähigkeiten entsprechenden Eindringungstiefen aus der Formel $l = \frac{1}{P} \cdot \frac{n}{m} \cdot \frac{G^2.g.h}{(G+g)^2}$ zu berechnen sein, indem man in dieselbe für P die bezüglichen Tragfähigkeiten und für $G = 750$ einsetzt; also $l_{2714} = 34{\cdot}9^{mm}$ und $l_{2731} = 27{\cdot}9^{mm}$.

Diese fünf Piloten wurden genau horizontal abgeschnitten, mit Pilotenringen versehen; auf die am Kopfe der Piloten aufgesetzten schmiedeisernen Platten wurde je eine Ladung von $0{\cdot}5^{kg}$ scheibenförmig mit 24^{cm} Durchmesser und 1·4 specifischem Gewicht laborirt, gegeben und elektrisch gezündet. Das Nivellement ergab folgende Resultate:

Für Pilote Nr. 2714	17^{mm}	Einsenkung	$= 0{\cdot}486$		
„ „ „ 2731	13^{mm}	„	$= 0{\cdot}464$	Hitzen des	
„ „ „ 2104 I	3^{mm}	„	$= 0{\cdot}600$	750^{kg} schwe-	
„ „ „ „ II	5^{mm}	„	$= 0{\cdot}500$	ren Hoyers.	
„ „ „ „ III	7^{mm}	„	$= 0{\cdot}538$		

Im Mittel war die Wirkung einer $0{\cdot}5^{kg}$ wiegenden Ladung gleich jener von 0·517 Hitzen eines 750^{kg} schweren Hoyers bei $3{\cdot}00^{m}$ Fallhöhe.

Die Verschiedenheiten, die sich in den Zahlen bemerkbar machen, rühren von der Ungleichmäßigkeit des Anbringens der Ladungen her, indem nämlich das ungenaue Centriren, desgleichen ein, wenn auch nur geringer Fehler in der Zurichtung des Pilotenkopfes (derselbe soll genau senkrecht auf die Pilotenaxe abgeschnitten werden), unter sonst gleichen Umständen merklich differirende Wirkungen verursachen [1]).

Auffallend war es jedenfalls, dass die Wirkungen in allen Fällen nicht bedeutend von jener mit 0·5 Hitzen abweichen.

Aus den Versuchsergebnissen kann mit, für den vorliegenden Fall hinreichender Genauigkeit angenommen werden, dass die Wirkung einer, auf die beschriebene Art zur Wirkungsäußerung gebrachten Dynamitladung von $0{\cdot}5^{kg}$ Gewicht gleich ist jener der fünf Schläge eines 750^{kg} schweren Hoyers bei $3{\cdot}00^{m}$ Fallhöhe.

Hiemit wäre eine Relation zwischen den Wirkungen des Dynamits und des Schlagwerkes festgestellt, und es soll nun die Art und Weise angeführt werden, wie die Untersuchung der Piloten bezüglich ihrer Tragfähigkeit vorgenommen wurde. Eine Pilote vom Eigengewichte $g = 200^{kg}$ muss durch einen Hoyer $G = 750^{kg}$ bei constanter Fallhöhe $h = 3{\cdot}00^{m}$, um die Last $P = 40.000^{kg}$ mit $m = 4$facher Sicherheit tragen zu können, bis auf die Eindringungstiefe $l = 23{\cdot}4^{mm}$ per Hitze von $l = 10$ Schlägen eingerammt werden. Man untersucht nun, wie groß die Einsenkung einer Pilote unter der Einwirkung der Dynamitladung von $0{\cdot}5^{kg}$ Gewicht ist; je nachdem sie nun kleiner, gleich oder größer als $11{\cdot}7^{mm} = \frac{23{\cdot}4^{mm}}{2}$ ist, hat die untersuchte Pilote eine Tragfähigkeit, welche größer, gleich, beziehungsweise kleiner als die geforderte von 40.000^{kg} ist. Im letzteren Falle muss ein Nachpilotiren erfolgen, welches darin besteht, dass man dieses Verfahren so lange wiederholt, bis die Eindringungstiefe auf $11{\cdot}7^{mm}$ herabsinkt.

Die Schmiedeisenplatten von den in Fig. 11 angeführten Dimensionen hielten 20 bis 24 Schüsse aus. Die Pilotenköpfe zeigten nicht die geringste Deformation, selbst dann nicht, als man von der Verwendung von Pilotenringen absah.

---

[1]) Die Ursache dieser Differenzen lag wohl auch darin, dass der die Versuchspiloten umgebende Boden von den Nachbarpiloten ungleich stark comprimirt worden war. A. d. R.

Der etwaigen Behauptung, dass die scheinbare Senkung der Piloten f eine Stauchung derselben in der Richtung der Längenfaser zurückzuführen , wird entgegengestellt, dass das Eindringen der Piloten sowohl am Kopfe auch an der Mantelfläche (circa $^1/_4$ Pilotenlänge unterhalb des Kopfes) obachtet wurde. Einzelne Piloten zeigten eine Senkung bis 44^{mm}; wenn o die Längenfaser um dieses Maß verkürzt worden wäre, so müssten in den iden Beobachtungsarten Differenzen entstehen, welche eine Stauchung außer en Zweifel setzen. Eine Zerdrückung der Pilote konnte auch nicht erfolgt n, da die diesbezügliche Festigkeit (über 300.000^{kg}) viel zu bedeutend , um irgend einer Befürchtung Raum zu geben.

Was die Arbeitszeit anbelangt, so sei angeführt, dass per Stunde und nn 3 bis 4 Patronen laborirt und adjustirt wurden. Zum Auslegen der dleitung und Aufstellen des Zündapparates benöthigte man circa 15 Mi- en, das Aufsetzen der Platten auf die vorher von Zimmerleuten zugerich- n Piloten, das Laden und Verdämmen besorgten drei Mann.

Per Stunde wurden 10 bis 15 Schüsse abgegeben, also auch so viel oten geprüft.

Schließlich ist noch zu erwähnen, dass dieses Verfahren nur dann gewendet werden kann, wenn die Piloten schon so tief im Boden stecken, s sie eine sichere Führung haben, und das herausstehende Ende derselben ht in Vibration versetzt werde. Piloten, die um nicht mehr als $^1/_4$ ihrer ge aus der Erde ragen, dürften dieser Bedingung genügen.

Stefan v. Prodanović,
Oberlieutenant des 2. Genie-Regiments.

Bau der Pliva-Brücke bei Jajce

durch die Pionierabtheilung des 66. Linien-Infanterie-Regiments.

(Hiezu Taf. 22.)

Eine sehr bemerkenswerte und vorzügliche Leistung einer Infanterie- nierabtheilung ist der Bau der großen hölzernen Jochbrücke über die Pliva Jajce. Aus einem Originalberichte des Commandanten dieser Pionierabthei- g, Oberlieutenant Max Schadek, unter dessen unmittelbarer Leitung die cke hergestellt wurde, reproduciren wir nachfolgende Details über diesen Bau.

Nachdem commissionell constatirt worden war, dass die alte Pliva- erbrückung höchst schadhaft und eine bessere Sicherung des Verkehres dieser Stelle dringend geboten sei, wurde die Erbauung einer neuen cke an Stelle der alten angeordnet.

Die alte Communication über die Pliva befand sich in einer Thalenge, pp unterhalb einer Stelle, wo die Pliva in Cascaden über eine felsige npe im Flussbett herabstürzt. Das bedeutende Gefälle wurde hier zum riebe von vier Mühlen, welche mit Turbinenanlagen arbeiten, benützt. Drei selben standen oberhalb und eine unterhalb der Brücke, ganz nahe derselben, dass der Zugang zu den Mühlen direct von der Brücke stattfand und es Anschein hatte, als ob letztere der Mühlen wegen erbaut worden wäre.

Die alte Pliva-Überbrückung bestand aus drei Theilen. Der mittlere il war ein 37^m langer, durchschnittlich $3{\cdot}2^m$ über der Flussohle hoher ndamm, durch dessen Inneres sich bereits zahlreiche Wasseradern ihren

Weg gebahnt hatten und an der abwärtigen Dammseite herv
Zunächst seinem rechten Ende wurde der Damm durch einen Mühlca
brochen, der mittelst eines anderen Steindammes von den Obert
Cascaden zur vierten Mühle an der stromabwärtigen Brückensei
geleitet wurde. Von hier aus führte eine 19m lange Sprengwerksb
rechten Pliva-Ufer. Eine 20m lange Holzbrücke vom linken Ende
dammes zum anderen Ufer war in der Mitte durch einen Steinkast
stützt. Beide Brücken waren schon sehr baufällig, die Ennsbäume
theils morsch, das rechte Landjoch zerfallen und das anschließende
feld durch einen untergestellten Bock provisorisch gestützt. Zur Be
dieses elenden Zustandes war in der That eine Neuherstellung dies
überganges dringend geboten.

Der Entwurf für die neue Brücke wurde auf Anordnung der
regierung für Bosnien von der Kreisbehörde Travnik ausgearbeitet und
zur Ausführung des Baues vom Generalcommando in Sarajevo die
abtheilung des 66. Infanterie-Regiments zur Disposition gestellt.

Für die neue Brücke wählte man dieselbe Stelle, welche die a
brückung einnahm; während des Baues mussten aber die Arbeiten
getheilt werden, dass für Menschen und beladene Tragthiere der Ver
einem Ufer zum anderen nie unterbrochen wurde. Diese Absicht ko
durch Anlage von Nothstegen erreicht werden, mittelst deren der
Arbeit befindliche Brückentheil seitwärts umgangen wurde. Jeden
Brückentheil übergab man sofort dem Verkehr, während die Bestand
alten Überbrückung, deren Fahrbahn um 1·5 bis 2m tiefer lag als
neuen, gleichzeitig allmälig demolirt wurden.

Mit der Wahl der alten Baustelle musste man auch alle
örtlichen Verhältnissen entspringenden Nachtheile und Gefährdu
Brücke mit in den Kauf nehmen. Zu letzteren gehören namentlich
oberen Mühlen, welche auf schlecht eingerammte Piloten gebaut
plötzlich eintretendem Hochwasser könnten sie demolirt werden u
die abgehenden, auf die Brücke stoßenden Trümmer den Bestand
ernstlich gefährden. Geriethe aber eine der Mühlen in Brand, wa
primitiven Hantirung mit Feuer leicht möglich ist, so könnte auch
unmittelbar vom Brande ergriffen und zerstört werden.

Der plötzliche Eintritt eines allzu mächtigen Hochwassers ist
wegen des günstigen Umstandes nicht so sehr zu fürchten, dass die Pf
halb der Brückenstelle in ihrem, an großartigen Naturschönheiten
Thale zwei Seen bildet, welche nicht unbedeutende Wassermassen
können, ohne ihren Abflusscanal im unteren Flussbett übermäßig

Eine in technischer Hinsicht vortheilhaftere Stelle für die Übe
der Pliva wäre wohl etwa 200 Schritte weiter flussaufwärts zu finden
allein die Wahl dieser hätte die Aussprengung eines Theiles der
zur Fortführung der Straße am linken Ufer bedingt.

Erwähnenswert ist noch, dass 300 Schritt abwärts der jetzig
der Fluss neuerdings einen 21m hohen Wassersturz bildet.

Das Material des Flussbettes der Pliva ist durchwegs Kalktuff,
auch das Wasser mitführt und überall absetzt. An den Piloten
Mühle, die vor circa 25 bis 30 Jahren erbaut wurde, hatte sich

in in einer Dicke von 17^{cm} angesetzt. Dem Eintreiben der Piloten setzte ser Tuff keinen besonderen Widerstand entgegen.

Die Flussohle ist im mittleren Theile (so weit der alte Steindamm chte) ziemlich flach und bei Niederwasser kaum bespült. Nächst dem linken er hat das Wasser bis zu 2^{m} Tiefe, am rechten fällt jedoch die Sohle — Querprofil — steil auf 5^{m} ab. Hier fließt die Hauptmasse des Wassers einem Canale zwischen der Uferwand und einer bis zum Obertheil der scaden reichenden Mauer mit großer Geschwindigkeit ab. Kleine Fahrzeuge nützen diesen Canal, um die sonst nicht fahrbare Flussstelle zu passiren.

Mit der Beibehaltung der alten Brückenstelle blieb auch die ungünstige lage der Zufahrten zur Brücke bestehen. Die Straßenlinien bilden mit der ückenrichtung an beiden Brückenenden rechte Winkel und haben zugleich bis den Eingängen ein starkes Gefälle, namentlich an der Seite gegen Travnik.

Die neue Brücke ist eine hölzerne Jochbrücke von 76^{m} Länge; hat sechs Flussjoche und zwei Landjoche, letztere am Fuße der Uferschungen geschlagen. Die ersten fünf Brückenfelder, vom linken Ufer gerechnet, ben je 8·6^{m} Spannweite; das sechste und siebente Feld nächst dem rechten ussufer haben 12^{m} und 13^{m} Spannung. Das sechste ist über den schon wähnten Mühlencanal gespannt, das siebente übersetzt den Pliva-Canal. Den den längeren Brückenfeldern wurde durch Anbringung doppelter Hängerke die erforderliche Tragfähigkeit und den nächststehenden Jochen durch setzen schräger Piloten die nöthige Stabilität gegeben.

Die Joche ragen 3·38 bis 5·00^{m} über die Flussohle empor.

Die Construction der Brücke zeigt keine besonderen Details. (Siehe Taf. 22.)

Die Piloten der Flussjoche hatten 6 bis 8·5^{m} Länge, jene der Landhe 4^{m}. Sie erhielten 10^{kg} schwere eiserne Schuhe mit gestählten Spitzen d wurden mit einem 980^{kg} schweren Rammklotz mittelst einer Zugramme gerammt. Wegen des eigenthümlichen Materials des Flussbettes verdienen hl einige praktische Erfahrungsdaten, welche bei diesem Brückenbaue über s Einrammen von Holzpiloten in Kalktuff gewonnen wurden, hier erwähnt werden. Dieselben sind einer Tabelle entnommen, in welcher für jede einne Pilote die Anzahl Hitzen und die Eindringungstiefe bei jeder Hitze nau verzeichnet sind.

Die Piloten wurden in der üblichen Weise nach Hitzen zu 15 Schlägen gerammt. Fallhöhe des Hoyers 1·6 bis 1·8^{m}. Von der Gesammtzahl der oten stecken 40% 2 bis 3^{m}, die anderen mindestens 1·5^{m} tief im Grunde. e Anzahl Hitzen, die bei den einzelnen Piloten gegeben werden musste, r eine sehr ungleiche und schwankte zwischen 10 und 35, was wohl in n sehr ungleichen Gefüge des Untergrundes der Flussohle begründet sein g. Bei den ersten zwei Hitzen (30 Schläge) drangen die Piloten durchnittlich je 35 bis 40^{cm} tief ein, einzelne auch über 60^{cm}, andere nur unter ^{cm}. Die 3. und 4. Hitze ergab durchschnittliche Eindringungstiefen von bis 25^{cm} (bei einzelnen auch 35 bis 40^{cm}, bei anderen nur 6 bis 10^{cm}). den folgenden Hitzen nahm die Eindringungstiefe abwechselnd zu und wenn die Piloten Bodenschichten von wechselndem Widerstandsvermögen ssirten, und betrug bei den letzten Hitzen mit wenigen Ausnahmen nur ch 1 bis 5^{cm}. Eine Pilote ging bei der ersten Hitze plötzlich durch einen hlraum im Untergrunde auf 1^{m} hinab.

Oberlieutenant Schadek, dem mit seiner Pionierabtheilung die A des Brückenbaues oblag, hatte während des letzteren mit den größten keiten zu kämpfen. Seine Leute waren mit der Ausführung von mannsarbeiten gar nicht bekannt; er musste sie hierin erst unterw Material waren nur 10 unbehauene Baumstämme, die schon früher sichtigt gewesenen Reparaturen zur Stelle geschafft worden waren, v der größte Theil des Holzes musste aber im Walde erst gefällt u weise auf ungebahnten Wegen zur nächsten Communicationslinie getr dann zur Brückenstelle geschleift werden.

Die Pionierabtheilung hatte anfänglich einen Stand von 25 M unter 4 Wassermüller, 2 Tischler, 1 Wagner, 1 Maurer, 1 Schmie vom Regiment der Abtheilung zugetheilt worden waren. Die anderen hatten keine Profession.

Am 20. Februar begann mit dieser Abtheilung das Schlagen d Hiezu wurde eine Waldstelle nächst der Karaula gora bei Krezluk an 14^{km} südlich von Jajce (78 Eichenstämme, 120 große, 110 kleine stämme). Da auf den mit hohem, dichtem Jungwald bedeckten Häng geeigneten Bäume zu finden waren, musste bis auf die 400 bis 500 Kämme gegangen werden. Die Stämme mussten über die bei der mi eingetretenen Schneeschmelze sehr rutschig gewordenen Lehmhänge herabgeschleift und dabei auch noch über viele, auf dem Boden dem Verfaulen preisgegebene alte Baumstämme hinübergehoben werd auf der schlechten Straße konnte erst der Weitertransport der Stäm Schleifen mittelst vorgespannter Ochsen geschehen. Wie sehr letztere Entbehrungen und dem geringen schlechten Winterfutter herabg und daher wenig leistungsfähig waren, illustrirt der Umstand, dass 9^{m} langen, im Mittel circa 54^{cm} dicken Eichenstamm 40 Paare dies gespannt werden mussten. Da an dem ersten schönen Tage die nicht mehr beigestellt wurden, weil die Eigenthümer sie zur Feldarbeit b so ließ Oberlieutenant Schadek durch Leute seiner Abtheilung prim struirte, sozusagen antediluvianische Wägen mit Vollrädern aus E Deichseln und Achsen aus Buchenholz herstellen, deren Bestandtheile zernen Nägeln aneinander befestigt waren. Sie wurden mit 5 bis Ochsen bespannt. Diese Fuhrwerke nützten sich begreiflicherweise sc sie konnten nur zu 5 oder 6 Fahrten gebraucht werden, wonach wechslung einzelner Bestandtheile unvermeidlich war [2]).

Die kleinen Constructions-Bestandtheile der Brücke, wie Geländ Streben, Sattelhölzer, Streuhölzer etc., welche schon im Walde roh worden waren, wurden vom 20. März ab mittelst Tragthieren trans

Die Waldarbeit, d. i. Fällen, Abästen, Zuschneiden, Schleifen d zur Straße hinab dauerte fünf Wochen, während welcher Zeit die

[1]) Sie werden selbst im Winter auf die Weide geführt und übern bei strengem Froste im Freien.

[2]) Leicht gebaute, kleine hölzerne Wägen, an denen nicht ein Stück zu finden ist, sind bekanntlich in den nordöstlichen Karpathenländern, i und der Bukowina bei der Landbevölkerung überall gebräuchlich, jed nicht allzu starken Belastung ziemlich dauerhaft, und zeigen selbst bei fahrt im schärfsten Tempo über Stock und Stein eine erstaunliche Festig das Zerbrechen.

Conservenverpflegung lebten und nur nothdürftig im Han Krezluk unter-
bracht waren. (An Bettzeug hatte jeder Mann nichts als zwei Winterkotzen.)

Der Holztransport nahm die Zeit vom 3. März bis 18. Mai — 10 Wo-
en — in Anspruch. Am 1. März rückten die auf den Stand der Abtheilung
ch fehlenden 21 Skolaren zur Arbeit ein, so dass nun die Pionierabthei-
ng 49 Mann zählte. Dieselben wurden sofort zum Baumfällen angestellt.
e Arbeit des Baumfällens für sich dauerte 19 Tage lang.

Der Zimmerplatz an der Brückenstelle war sehr beschränkt; es diente
s solcher ein Theil der Straße nach Travnik, die aber hiedurch nicht
inzlich versperrt werden durfte und ein Weg längs des linken Pliva-Ufers.
ie nöthigen Arbeitswerkzeuge wurden von der Kreisbehörde in Travnik bei-
stellt. Die Arbeitsleistungen der zu Zimmermannsarbeiten gar nicht vor-
ebildeten, erst bei der Arbeit hiefür eingeschulten Mannschaft verdienen
egen dieses Umstandes als Erfahrungsresultate für ähnliche Ausnahms-
lle eine gewisse Aufmerksamkeit. Zur Beurtheilung derselben gibt Oberlieu-
nant Schadek nachfolgende Daten:

Am 5. April war die ganze Abtheilung — 2 Unteroffiziere und 39 Mann —
i dem Zuzimmern der Stämme angestellt. Die an diesem Tage in Arbeit
enommenen Hölzer hatten $^{28}/_{30}{}^{cm}$ Querschnitt. Es wurden während der acht-
ündigen Arbeitszeit bearbeitet: 4 Stämme von zusammen $43{\cdot}25^{m}$ Länge
f drei Seiten behauen, auf der vierten mit der Spaltsäge gesägt; 3 Stämme,
sammen 28^{m} lang, auf vier Seiten behauen, inclusive Abschnüren und
er sonstigen Nebenarbeiten. Sehr starke Hölzer wurden nur auf zwei Seiten
hauen und dann mit der Spaltsäge bearbeitet. In der Handhabung der
zteren wurden sechs Mann gut ausgebildet, welche hauptsächlich die Streu-
zer herstellten. Bei 30^{cm} hoher Schnittfläche bearbeitete eine Partie von
i Mann per Stunde $2{\cdot}75^{m}$ Holzlänge.

Das Zuzimmern des ganzen Holzwerkes, wobei vom 21. April ab nur
Mann, später noch weniger angestellt waren, dauerte sieben Wochen.

Da der Verkehr über die Pliva während des Baues für Fußgänger und
gthiere nicht unterbrochen werden durfte, musste ein Nothsteg hergestellt
den, durch welchen, wie schon erwähnt, der jeweilig im Abbrechen begriffene
il der alten Überbrückung umgangen wurde. Dieser Steg bestand per Feld
je drei Tragbalken von $^{25}/_{25}{}^{cm}$ Stärke, auf welche Schwartenbretter kamen
durch $^{25}/_{25}{}^{cm}$ Schnürbalken niedergehalten wurden. Eiserne, mit Keilen
ezogene Bänder pressten letztere von 2 zu 2^{m} an den Bretterbelag und
darunterliegenden Tragbalken fest, wodurch die Decke eine erhöhte Steifig-
erhielt. Die Tragbalken ruhten auf den beiden Böcken k_1 und k_2 und
den 13^{m} langen Balken hh und ii auf, welch' letztere mit den strom-
ärtigen Enden auf dem Cascadenboden lagen.

Der Steg hatte $1{\cdot}50^{m}$ Bahnbreite; Zugangs- und Ausgangsfeld waren
r einem rechten Winkel gegen die Stegrichtung gestellt. Die Gesammt-
e des Steges betrug 33^{m}. Derselbe wurde in 9 Stunden hergestellt, eine
nbetracht des sehr ungünstigen Arbeitsterrains, des schweren Holzmaterials
der wenig geschulten, meist ganz jungen Mannschaft anerkennens-
Leistung.

Am 22. April begann die Pilotirung bei dem 8. Joche, am 4. Mai
s waren alle Piloten des 8., 7. und 6. Joches und des Landjoches

geschlagen. Die Rammpartie bestand aus 1 Unteroffizier und 18 Infanteris
Am 25. April begann auch die Fertigstellung der Joche, und hierauf n
Maßgabe der fortschreitenden Pilotirung die Herstellung der Brückenfelder,
dass am 13. Mai von der Brücke drei Felderlängen fertig standen.

Der Nothsteg wurde nun abgebrochen und in ähnlicher Weise
früher, jedoch an der stromabwärtigen Brückenseite und nur auf Bö
ruhend, in einer Gesammtlänge von 25^{m} wieder aufgestellt.

Mit der Rammpartie und 30 Robotarbeitern begann am 16. Mai
Abtragung des alten Steindammes, um die folgenden Joche schlagen
können. Das Material desselben diente zu einer Anschüttung am linken Fluss

Am 18. Mai wurde die Pilotirung wieder aufgenommen, am 22.
waren die Piloten des 5. und 4. Joches eingerammt. Nun musste mit
Arbeit neuerdings innegehalten werden, da die Mühle Nr. 1 in ihrer ursprü
lichen Situation der Brücke im Wege stand, über deren Beseitigung
noch keine höheren Anordnungen gegeben worden waren; es wurden d
die Anschüttungsarbeiten am linken Ufer fortgesetzt und die beiden näch
Brückenfelder im Anschlusse an den schon stehenden Brückentheil fe
gemacht. Am 9. Juni kam endlich der Befehl zur Abtragung und Wie
aufstellung der erwähnten Mühle in entsprechendem Abstande von der Brücke
Die Abtragung der Mühle wurde in 2 Tagen bewerkstelligt, zugleich
Nothsteg abermals umgelegt, ferner das Schlagwerk aufgestellt und sod
am 13. Juni die Pilotirung des dritten Joches begonnen.

Am 17. Juni war die Rammarbeit beendigt, am 28. Abends die ga
Brücke, mit Ausnahme des Theeranstriches und der Beschotterung der Brüc
decke, fertig. Der eigentliche Brückenbau hatte somit 9 Wochen gedauert.
10 Tagen war auch der Anstrich fertig und die Schotterlage (13^{cm} hoch
der Mitte, 6^{cm} an den Rändern der Fahrbahn) aufgegeben.

Bei der Belastungsprobe durch Menschengedränge — 220 erwachs
Personen per Feld — ergaben sich folgende Resultate:

						Durchbiegung vorübergehende	bleibende
8.	Brückenfeld	mit	13^{m}	Spannweite	203^{kg} per 1$^{\square m}$	11^{mm}	9^{mm}
7.	„	„	13^{m}	„	220^{kg} „	21^{mm}	9^{mm}
6.	„	„	8·6^{m}	„	307^{kg} „	8^{mm}	0^{mm}
5.	„	„	8·6^{m}	„	307^{kg} „	15^{mm}	0^{mm}
4.	„	„	8·6^{m}	„	307^{kg} „	6^{mm}	6^{mm}
3.	„	„	8·6^{m}	„	307^{kg} „	0^{mm}	0^{mm}
2.	„	„	8·6^{m}	„	307^{kg} „	2^{mm}	0^{mm}

Von den zum Baue bewilligten 3000 fl. wurden nur 2829 fl. 53
verausgabt.

---

[1]) Welche mitunter exorbitanten Forderungen die Einheimischen in
Fällen zu stellen pflegten, kam bei dieser Gelegenheit wieder augenfällig zu
Die in Jajce ansässigen Schätzleute hatten die Mühle auf 2500 fl. geschätzt; für
gung und Wiederaufstellung verlangten die Mühlenbauer sogar 3000 fl.; die
regierung von Bosnien bewilligte hiefür einen Betrag von 500 fl.; *de facto* kostete
diese Arbeit, welche die Infanterie-Pionierabtheilung ausführte — inclusive
der beim Abbrechen unbrauchbar gewordenen morschen Baubestandtheile —
317 fl. 66 kr.

Schießversuche gegen Küstenbatterien und Rückenwehren in Italien [1]).

Die bedeutenden Fortschritte, welche in den letzten Jahren in Erzeugung von Geschützen großen Kalibers gemacht wurden, insbesondere aber der Umstand, dass gegenwärtig auch die Schiffsgeschütze unter großen Elevationswinkeln schießen und dabei Ziele treffen können, die 30, 50 und selbst 100^{m} über der Meeresfläche liegen, ließen mit Grund besorgen, dass jene italienischen Küstenbatterien, welche nach den vom Artillerie- und Genie-Comité in den Jahren 1871 bis 1873 festgesetzten Normen und in Übereinstimmung mit den Ausführungen anderer Staaten erbaut wurden, derzeit den Anforderungen der Vertheidigung nicht mehr entsprechen könnten.

Schon seit dem Jahre 1876 wurde die Wirksamkeit von Bankbatterien, welche nur 50^{m} über dem Meeresspiegel liegen, in Zweifel gezogen, da selbe unter dem Feuer der modernen Schiffsgeschütze in wenigen Stunden abgekämmt oder unhaltbar gemacht sein müssten. Dieserwegen wurde vorgeschlagen, dass Bankbatterien, welche in so geringer Höhe liegen, durch Batterien ersetzt würden, die zwar auch nicht eingedeckt, deren Scharten aber durch Eisenpanzer geschützt sind. Zu den vorstehenden Besorgnissen trat noch, dass die italienische Marine vorgab, Bankbatterien, wie selbe an den heimatlichen Küsten bestehen, in kurzer Zeit zum Schweigen bringen zu können, und dass sie kaum solchen Batterien, welche mehr als 100^{m} über dem Meeresspiegel liegen, einigen Wert zusprach.

Gegenüber solchen ziemlich begründeten Anschauungen sah sich das Artillerie- und Genie-Comité veranlasst, im Februar 1876 den Antrag zu stellen, dass an einem geeigneten Punkte der Küste eine Bankbatterie der angefochtenen Art sammt markirten Geschützen und Bedienungen hergestellt und die Marine eingeladen werde, Schießversuche gegen dieselbe vorzunehmen. Hiedurch würde sich dann, besser als auf dem Wege der sachlichsten Besprechungen des Gegenstandes, ein maßgebendes Urtheil über die Widerstandsfähigkeit der bestehenden Bankbatterien, sowie über die Treffwahrscheinlichkeit und Wirkung der Schiffsgeschütze gegen dieselben bilden lassen.

Wegen der bedeutenden Kosten eines solchen Versuches wurde die Angelegenheit indes so lange verschoben, bis die italienische Marine an die Ausführung mehrerer Versuche schritt, in welchen die Wirksamkeit ihrer Granaten gegen Brustwehren aus Erde oder Sand zu erproben war. Diese Versuche sollten dahin ausgedehnt werden, dass auch jene Daten ermittelt würden, welche die Bauart von Küstenbatterien betreffen.

Die Befestigungs-Direction von Spezia und die Schießversuchs-Commission der Marine wurden beauftragt, jene Anträge zu stellen, nach welchen die Versuchswerke aufzuführen, und jene Aufgaben zu bestimmen, welche hiebei zu lösen wären. Das Programm der Commission umfasste folgende Fragepunkte:

1. Eindringungstiefen der, in der italienischen Marine gebräuchlichen Geschosse in Brustwehren aus Sand oder aus guter Erde;

2. Vergleich der Widerstandsfähigkeit von Sand und guter Erde gegen die Wirkung scharf adjustirter Geschosse großen Kalibers;

---

[1]) „*Giornale d'artiglieria e genio*“, parte 2^{a}, punt^{a} 10^{a}. 1881.

den Shrapnels, in Zukunft die einzigen Geschosse der Schiff
werden.

Um auch die Wirkung scharf adjustirter Hohlgeschosse
wirkendem Zünder in Vergleich ziehen zu können, bestimmt
Ministerium, dass etwa 20 solcher Zünder [1]) für das Einbringe
der Marine-Artillerie hergerichtet und beim Versuch verwende

Das italienische Kriegsministerium hätte bei dieser Ge
gerne die Frage über das Verhalten von Rückenwehren aus E
Sand und Erde mit Bezug darauf entschieden, welche Wirk
die in Rückenwehren eindringen und explodiren, auf die Ges
Bedienung einer Batterie ausüben. Da sich jedoch dieser Ver
der Marine nicht vereinen ließ, befahl das Kriegsministerium,
Schießplatze S. Morizio eine Brustwehre theils aus Sand, th
Erde ausgeführt werde, welche einer mittelstarken Rückenwehr
Batterien entspreche.

Gegen dieselbe sollte aus Feld- und Festungsgeschützen
geschossen werden, um über den erforderlichen Abstand der
von den Geschützen, dann über die Form und Abmessungen
gebende Daten zu erlangen. Zur Markirung der Brustwehr
vor der Rückenwehr zwei parallele Wände aufgestellt, von
Rückenwehr nähere aus Leinwand und Papier, die entfernter
bestand.

Mit Rücksicht auf die bevorstehenden Befestigungen
verordnete das Ministerium überdies, dass die Schießversuche
zuerst mit 9^{cm} Feldgeschützen, dann mit Festungsgeschü
gusseisernen 15^{cm} Hinterladkanonen und der bronzenen 22^{cm} Vo
bei letzterer auch mit Minengranaten, und erst zum Schlusse
gusseisernen 24^{cm} Hinterladkanonen durchgeführt werden. Außer
die Wirkung von 22^{cm} und 15^{cm} Granaten ermittelt werde
dem Geschossboden in der Böschung liegend, eingegraben wur

Schießversuche gegen Küstenbatterien in Vi

Sand versehen. Die innere Brustwehrwand war mit einer 0·8^{m} starken Mauer verkleidet, die äußere Wand hatte die natürliche Böschung. Hinter dem aus Erde erbauten Drittheile der Brustwehr waren zwei, über Bank feuernde, beringte, gusseiserne 24^{cm} Hinterladkanonen sammt Bedienung markirt. Auf ungefähr 1^{m} hinter den Rahmen stand eine 14^{m} lange und 2^{m} hohe Breterwand. Die Entfernung der feuernden Geschütze von der Crête betrug 331^{m}.

Schießen mit Shrapnels.

Es wurden 12 7·5^{cm} und 9 25^{cm} Shrapnels verschossen. Erstere richteten am Material keinen, an der Bedienung unerheblichen Schaden an, der noch geringer ausgefallen sein würde, wenn die Bedienung, wie im Ernstfalle, nahe der Brustwehr markirt worden wäre. Von den 12 Shrapnelschüssen waren übrigens nur 6 als Treffer zu betrachten, da der Zeitzünder wegen der kleinen Geschwindigkeit, welche dem Geschosse mittelst verminderter Pulverladung gegeben werden musste, um die Schießverhältnisse für 1000^{m} Distanz herbeizuführen, nicht regelmäßig functioniren konnte. Hiedurch fiel es schwer, entsprechende Intervalle und Sprenghöhen zu erzielen, und explodirten sämmtliche Shrapnels zu tief.

Küstenbatterien werden daher durch solche, von den Schiffen abgefeuerte Shrapnels keine Schäden zu besorgen haben, weil sich derlei Schüsse nur schwer regeln lassen.

Die 25^{cm} Shrapnels wurden, um ähnliche Schießverhältnisse als auf 1500^{m} Distanz zu haben, mit der verminderten Ladung von 7^{kg} Würfelpulver geschossen.

Auch bei diesen Schüssen fiel es, aus Ursache der unregelmäßigen Bewegung, welche die Shrapnels infolge ihrer sehr kleinen Anfangsgeschwindigkeit hatten, schwer, Intervalle und Sprenghöhe gehörig zu regeln. Gleichwohl gelangen drei Treffer, nach denen die ganze Bedienung außer Gefecht gesetzt gewesen wäre und an den Geschützen erhebliche Schäden wahrzunehmen waren. Hiebei muss noch bemerkt werden, dass möglicherweise auch nur ein einziges, rechtzeitig explodirendes Shrapnel genügen würde, um dieselbe Wirkung zu erzielen.

In Küstenbatterien sind sonach zum Schutze der Bedienung gegen die Shrapnels ähnlicher Schiffsgeschütze, welche ihr Feuer aus Entfernungen von 1500, 2000^{m} und darüber unterhalten können, Unterstände nothwendig.

Eindringungstiefen.

Zur Ermittlung der Eindringungstiefen wurden aus der beringten gussstählernen 25^{cm} Kanone Panzergeschosse, aus der stahlgefütterten 16^{cm} Kanone Granaten geschossen. Mit voller Ladung — 35^{kg} Progressiv-Würfelpulver — drang das 25^{cm} Panzergeschoss in Erde bis auf 9·6^{m}, in Sand und in mit Sand gemischter Erde bis auf 6·0^{m} ein. Mit verminderter Ladung — 30^{kg}, entsprechend einer Schussdistanz von 1000^{m} — betrugen die analogen Eindringungstiefen 8^{m}, beziehungsweise neuerdings 6^{m}. Je nach dem Widerstande, welchem die Geschosse in der Brustwehr begegneten, stiegen selbe bald auf-, bald abwärts; die Axe mancher Geschosse war durch die Rotationsbewegung derart aus der Schussebene abgelenkt, dass die Geschosspitze gegen das Geschütz gekehrt lag. Eines der 25^{cm} Geschosse war, nach einer Eindrin-

gungstiefe von 8m, mit nach oben gewendeter Spitze an der Verkleidungsmauer der inneren Brustwehrwand stecken geblieben, und hatte die Mauer so stark erschüttert, dass selbe in der Ausdehnung von 4m Sprünge zeigte. Wäre dieses Geschoss mit einem Zünder mit Verzögerungsvorrichtung versehen gewesen, so würde dasselbe durch seine Explosion die Mauer niedergeworfen und sowohl am Material, als an der Bedienung beträchtlichen Schaden angerichtet haben.

Aus den Versuchen geht hervor, dass mit Berücksichtigung der Eindringungstiefen der Geschosse, Brustwehren aus Sand jenen aus Erde vorzuziehen sind. Doch müssen Sandbrustwehren an der Krone eine Schichte guter Erde erhalten, damit Wind und Regen den Sand nicht wegtragen. Ferner ergaben die Versuche, dass, soferne Küstenbatterien aus Erde aufgeführt werden müssten, selbe eine Brustwehrstärke von mindestens 12m erhalten sollen.

Widerstand der Brustwehren gegen die Explosionen von Geschossen großen Kalibers.

Bei diesem Theile der Versuche wurden 16cm Granaten, dann 20cm und 25cm Panzergeschosse verwendet, wobei jede Geschossgattung theils mit unmittelbar, theils mit verzögert wirkendem Zünder adjustirt war. Die Schüsse wurden abwechselnd gegen die drei verschiedenen Theile der Brustwehr mit voller Ladung, sowie mit verminderten Ladungen abgegeben, welch' letztere der Annahme einer Schussdistanz von 1000m beim 16-Centimeter und 25-Centimeter, beziehungsweise jener von 800m beim 20-Centimeter entsprachen.

Die Sprengwirkung von Geschossen mit Zünder ohne Verzögerungsvorrichtung beschränkte sich auf ein unbedeutendes Herabrollen der Erde an der vorderen Brustwehrwand. Die Explosion der Geschosse mit verzögert wirkendem Zünder erzeugte hingegen ausgedehnte Trichter und verursachte starke Erschütterungen, welche sich bis an die innere Verkleidungsmauer erstreckten. Die Eindringungstiefen dieser Geschosse waren etwas größer als jene nicht explodirender Geschosse.

Ferner beobachtete man:

1. dass Geschosse keine Sprengstücke nach rückwärts auswarfen, wenn selbe erst nach einer Eindringungstiefe von 0·5 bis 1m explodirten;

2. dass Geschosse, welche 8 bis 9m eingedrungen waren, und mindestens 2·5m unterhalb der Krone explodirten, weder Erde noch Sand in die Batterie schleuderten; an der Brustwehre war in solchen Fällen kein Trichter, sondern nur eine leichte Einsenkung der Krone und ein Herabrollen der Erde an der äußeren Brustwehrböschung wahrzunehmen.

3. Wenn aber das Geschoss nach dem völligen Eindringen weniger als 2·5m unterhalb der Krone explodirte, so wurde eine Menge Erde, beziehungsweise Sand in die Batterie geworfen, welche jedoch keinen empfindlichen Schaden anrichten würde, außer es wären Steine oder Schotter beigemengt.

Sprengwirkung eingegrabener Geschosse.

Es wurden 20cm und 25cm Granaten auf verschiedene Tiefen unterhalb der Krone, sowie auf 2m und 1m von der inneren Verkleidungsmauer ab-

stehend, vergraben und zur Explosion gebracht. Die Ergebnisse dieser Versuche bestätigten neuerdings, dass Granaten großen Kalibers die Verkleidungsmauer schädigen, sobald dieselben auf kleineren Entfernungen, als 2^m von der Mauer und 2 bis 3^m unterhalb der Krone liegend, explodiren.

Schießversuche gegen Rückenwehren auf dem Schießplatze von S. Morizio.

Zunächst wurden an älteren ausgebesserten Kugelfängen Versuche gemacht, um zu sehen, ob eingegrabene Granaten dieselbe Wirkung äußern, wie geschossene, und ob bei Granaten mit unmittelbar, beziehungsweise verzögert wirkendem Zünder die Anzahl der ausgeworfenen Sprengstücke gleich sei.

Die Versuche begannen mit dem Schießen aus der beringten gussstählernen 9^{cm} Hinterladkanone gegen einen Kugelfang aus Sand. Das Geschütz stand 80^m vom Ziele ab. Zur Anzeige der ausgeworfenen Sprengstücke waren zwischen Geschütz und Kugelfang auf 10^m, beziehungsweise 25^m am Fuße des letzteren zwei parallele Scheiben aufgestellt.

Bei zwei Schüssen mit der Schussladung wurden keine Sprengstücke nach rückwärts ausgeworfen; selbe lagen sämmtlich um den Sprengort, auf $1^1/_2{}^m$ Eindringungstiefe. Auch bei der auf $0{\cdot}5^{kg}$ verminderten Ladung wurde kein Sprengstück zurückgeworfen, obgleich die Eindringungstiefe nur 1^m betrug. Nachdem zur Erreichung noch kleinerer Eindringungstiefen die Pulverladung auf $0{\cdot}2^{kg}$ vermindert worden, blieben alle Sprengstücke auf ungefähr 1^m vom Sprengorte liegen.

Man versuchte nun die Sprengwirkung zweier Granaten, welche, mit der Spitze voraus, auf $0{\cdot}4^m$ verticaler Tiefe in Sand eingegraben waren, und zwar die eine mit dem Geschossboden auf ungefähr $0{\cdot}2^m$ von der Böschung abstehend, die andere mit dem Boden in der Böschung liegend. Die Sprengstücke der ersteren Granate wurden 2^m weit nach rückwärts und 7^m seitlich ausgeworfen. Von der zweiten Granate flog nur der Geschossboden, über beide Scheiben gehend, etwa 200^m zurück, die übrigen Sprengstücke blieben im Kugelfang stecken.

Eine 15^{cm} Granate, welche, auf $0{\cdot}4^m$ Tiefe und $0{\cdot}2^m$ von der Böschung abliegend, in denselben Kugelfang eingegraben wurde, warf einige Sprengstücke bis zu 100^m zurück, ohne dass jedoch eines der Sprengstücke eine der beiden Scheiben getroffen hätte. Eine zweite 15^{cm} Granate warf bei $0{\cdot}5^m$ Tiefe und $0{\cdot}4^m$ Abstand des Geschossbodens ein Sprengstück des letzteren auf 35^m, ein anderes auf 100^m zurück; die übrigen Sprengstücke blieben auf 1^m um den Sprengort herum liegen.

Die Versuche mit zwei 15^{cm} Granaten wurden an einer Brustwehr aus Erde wiederholt, hiezu aber die zwei parallelen Scheiben auf 7^m, beziehungsweise 14^m vom Fuße der Böschung versetzt. Von der ersten Granate, die auf $1{\cdot}2^m$ verticaler Tiefe und $0{\cdot}2^m$ von der Böschung abstehend, eingegraben war, trafen zwei Sprengstücke des Geschossbodens die nähere Scheibe; ein drittes Stück des Bodens wurde etwa 150^m weit zurückgeworfen. Mehrere andere Sprengstücke, welche jedoch die Scheiben nicht getroffen hatten, wurden in einem Umkreise von 50 bis 70^m vom Sprengorte aufgefunden.

Die Sprengwirkung der zweiten Granate, welche auf 2·3^{m} Tiefe und 0·4^{m} Abstand von der Böschung lag, war noch unbedeutender. Keines der wenigen Sprengstücke, welche sammt ausgeworfener Erde zwischen den beiden Scheiben lagen, hatte die letzteren getroffen. Diese Granate hätte daher weder bei der Bedienungsmannschaft, noch am Material merklichen Schaden angerichtet.

Endlich wurden noch 22^{cm} Granaten versucht, deren Sprengwirkung wegen ihrer geringen Endgeschwindigkeit und größeren Sprengladung voraussichtlich bedeutender ausfallen musste. Man ermittelte durch drei blind adjustirte Granaten zunächst die Eindringungstiefe für eine Endgeschwindigkeit von 50^{m}, diese betrug 1·1 bis 1·3^{m}.

Eine mit solcher Geschwindigkeit einschlagende Granate mit Percussionszünder ohne Verzögerungsvorrichtung erzeugte einen Trichter von 3^{m} Durchmesser und 1·7^{m} Tiefe.

Die Sprengstücke wurden nach allen Richtungen, einige derselben bis auf 150^{m} ausgeworfen. Sowohl die erste 7^{m} abstehende, als auch die zweite 14^{m} vom Fuße der Böschung entfernte Scheibe waren von zwei Sprengstücken durchgeschlagen. Eine mit derselben Geschwindigkeit auftreffende, scharf adjustirte Granate, deren Zünder die Verzögerungsvorrichtung hatte, warf einen Trichter von 3^{m} Durchmesser und 2·4^{m} Tiefe, aber kein Sprengstück aus.

Ferner wurden 2 22^{cm} Granaten in die Brustwehr eingegraben. Beide Geschosse lagen 2·4^{m} unterhalb der Krone; doch stand der Boden des einen 0·4^{m}, jener des zweiten 0·8^{m} von der äußeren Brustwehrböschung ab. Der Boden der ersten explodirten Granate wurde, beinahe ganz, auf 200^{m} Entfernung geschleudert; vier andere Sprengstücke fielen 70 bis 80^{m} vom Sprengorte nieder. Die Scheiben zeigten blos einige Eindrücke, die jedoch nur von ausgeworfener Erde herrührten. Die zweite tiefer versenkte Granate warf nur sehr wenig Sprengstücke und diese nur auf geringe Entfernung aus; die fünf Sprengstücke, in welche der Geschossboden getheilt worden, lagen auf 5 bis 6^{m} vom Sprengorte.

Obgleich aus vorstehenden wenigen Versuchen keine streng richtigen Folgerungen gemacht werden können, so gestatten selbe doch nachstehende Annahmen:

1. Geschosse der Feldgeschütze werfen bei ihrer Explosion in Brust- oder Schulterwehren keine Sprengstücke aus;

2. eingedrungene Geschosse der Festungsgeschütze werfen mehr Sprengstücke aus, wenn die Deckung aus Sand, als wenn selbe aus Erde besteht;

3. eingegrabene Granaten werfen weniger Sprengstücke aus, als geschossene;

4. Geschosse mit Zünder ohne Verzögerungsvorrichtung werfen mehr Sprengstücke aus, als solche mit jener Vorrichtung.

Auf Grund dieser Schlüsse sollten die weiteren Versuche über den Wert von Rückenwehren nur gegen solche aus Sand, dann mit geschossenen Granaten, deren Endgeschwindigkeiten jenen im Ernstfalle möglichst gleichkommen und deren Zünder keine Verzögerungsvorrichtung besitzt, stattfinden. Das Programm umfasste sonach die Angaben der folgenden Tabelle:

Geschütz	Geschoss- Gattung	Anzahl	Abgangsgeschwindigkeit	Nebenstehende Abgangsgeschwindigkeit des Geschosses entspricht — bei Anwendung der vollen Pulverladung — der Endgeschwindigkeit desselben auf Entfernungen von
Bronzene 22cm Vorderladhaubitze	leichte Granate	5	180 bis 190m	2000m, der äußersten Schussdistanz
	Minen-Granate	5		
15cm Hinterladhaubitze	Granate	5	190 bis 200m	3000m
15cm Hinterladkanone	Granate	5	240 bis 250m	Zwischen 5000 und 8000m
24cm Hinterladkanone	Granate	5	260 bis 270m	6000m

Außerdem sollten aus der 32cm Hinterladkanone drei Granaten verschossen werden, bis die Construction der Rückenwehr festgestellt sein würde.

Die Versuche fanden im October 1879 statt. Der Sandkörper, gegen welchen geschossen wurde, erhielt die Höhe von 4·5m, dessen dem Geschütz zugekehrte Wand den Neigungswinkel von 45°. Letzteres zu dem Zwecke, damit der Einfallswinkel der Geschosse wenig von jenem abweiche, unter welchem dieselben bei den vorausgesetzten Entfernungen das Ziel treffen. Die beiden Bretterwände wurden auf 15m, beziehungsweise 30m vom Fuß der Rückenwehr aufgestellt. Die Geschütze standen 160m vom Ziele. Die Schussdirection traf — mit Ausnahme bei der 15cm Hinterladkanone — senkrecht bei letzterem Geschütze etwas schräg auf die Rückenwehr.

Beim ersten Schusse aus der 24cm Hinterladkanone wurden beide Scheiben durch den Luftdruck bei der Explosion der Granate umgeworfen, doch konnte man an den Scheiben keinerlei Eindruck von Sprengstücken wahrnehmen. Letzteres war auch bei den folgenden zwei Schüssen der Fall, weshalb aus diesem Geschütze nicht mehr geschossen wurde.

Alle fünf Minengranaten aus der 22cm Haubitze warfen einige Sprengstücke nach rückwärts aus, doch wurde jede Scheibe nur von einem Sprengstücke getroffen; die übrigen Stücke flogen in hohen Bögen über die Scheiben hinweg und fielen 70 bis 200m von der Rückenwehr nieder. Bei der Explosion der Granaten wurde eine große Sandgarbe aufgeworfen, die jedoch nahe niederfiel.

Die fünf leichten 22cm Granaten warfen zwar eine geringere Anzahl Sprengstücke, aber in flacheren Bögen zurück, wären daher der Batterie viel schädlicher gewesen.

Die aus der 15cm Haubitze geschossenen Granaten warfen keine Sprengstücke aus, weshalb schon nach drei Schüssen das Feuer eingestellt wurde.

Hingegen warfen die aus der 15cm Kanone geschossenen Granaten manches Sprengstück bis nahe zur ersten Scheibe aus.

[illegible]

[illegible] weniger als 30^{m} von der Brustwehr [illegible] und in diesem Falle [illegible] werden.

Die bisher gemachten Versuche ermangelten jedoch der [illegible] 3[illegible]^{cm} Granaten, jenes Geschosses, welchem Küstenbatterien [illegible] gesetzt sein werden. Außerdem berechtigten anderweitige Vers[illegible] 16^{cm} und 22^{cm} Granaten, welche auf dem Schießplatze von [illegible] wirklichen Entfernungen von 2000^{m}, 1100^{m}, beziehungsw[illegible] schossen wurden, zu abweichenden Schlüssen betreff des nothwend[illegible] der Rückenwehren von den Geschützen. Bei diesen Versuchen

komme. Damit die Versuche maßgebender würden, sollten Geschosse mit gewöhnlichem und mit verzögert wirkendem Percussionszünder gebraucht werden, um bei jedem Kaliber die Sprengwirkung beider Geschosse vergleichen zu können. Ferner sollten die Erfahrungen über die Sprengwirkung eingegrabener Granaten vermehrt werden, indem neuerdings Geschosse verschiedenen Kalibers, auf verschiedene Tiefe in Erde und Sand vergraben, zur Explosion gebracht würden.

Das Programm umfasste außerdem noch je zwei Schüsse mit blind adjustirten Geschossen der einzelnen Kaliber zur Ermittlung der Eindringungstiefen.

In der nachstehenden Tabelle sind die Geschütze, Geschosse, Pulverladungen etc. des Versuches enthalten.

Geschütz	Schusszahl gegen die Rückenwehr aus: Sand	Schusszahl gegen die Rückenwehr aus: Erde	Pulverladung in Kilogramm	Entfernung des Zieles in Meter	Endgeschwindigkeit d. Geschosses in Meter	Geschoss	Zünder
Gusseiserne beringte 32cm Hinterladkanone	2	.	34	179	298	Granate [1]	Percussionszünder mit Verzögerungsvorrichtung
	.	2		17	.		
Beringte gusseiserne 24cm Hinterladkanone	3	.	14	179	315	Granate [2]	
	2	.	28		446		
	.	1	14	17	.		Percussionszünder
	.	2	28		445		
Bronzene 22cm Haubitze	2	.	1	50	180	Minen-Granate	Percussionszünder mit Verzögerungsvorrichtung
	.	2		80	.		
	2	.		50	110	Leichte Granate	
	.	2		80	.		
Gusseiserne 15cm Hinterladhaubitze	3	.	0·5	50	140	Granate	
	.	2		80	.		
Beringte gusseiserne 12cm Hinterladkanone	2	.	2·5	160	320	Granate [3]	Percussionszünder
	2	.					
	1	.	1·5		272		
	2	.	4·5		478		Percussionszünder mit Verzögerungsvorrichtung
	.	1	2·5	90	365		
	.	1					Percussionszünder mit Verzögerungsvorrichtung
	.	1	4·5		490		
	.	1					
Gussstählerne 9cm Hinterlad-Feldkanone . .	2	2	0·9	50	347	Granate	Percussionszünder
	2	1	1·45		442		

[1]) Eindringungstiefe in Erde 8 und 9m.
[2]) „ „ „ ungefähr 6m.
[3]) „ „ „ „ 3m.

Die Sprengwirkungen der einzelnen Geschosse waren folgende:

Die erste gegen die Rückenwehr aus Sand geschossene 32cm G
warf Sprengstücke aus, wovon einige bis auf 260m zurückflogen; die
zahl derselben ging nicht über 20m weit. Auf letztere Entfernung
auch eine so beträchtliche Menge von Sand, Staub und Rauch geschl
dass die Luft auf Augenblicke nicht einzuathmen gewesen und dass z
offene Rohrverschlüsse durch die eindringenden Verunreinigungen nicht
bar geworden wären. Keines der Sprengstücke hatte die Scheibe get

Die zweite 32cm Granate drang, ohne zu explodiren, nahe der vo
Böschung wieder aus der Rückenwehr und fiel etwa 70m dahinter nied

Beim Schießen der 32cm Granaten gegen die Rückenwehr aus
wurden viele Erdklumpen aufgeworfen, von denen einige bis auf 20m Entf
niederfielen. Doch entwickelte sich hiebei nicht eine solche erstickende
wolke, wie bei der Rückenwehr aus Sand; auch wurden die Sprengstü
geringerer Zahl und auf weniger als 20m zurückgeworfen; beim
Schusse hatte ein Sprengstück die Scheibe getroffen, konnte jedoch di
nicht durchschlagen, beim zweiten Schusse traf kein Sprengstück
Scheibe.

Die 24cm Granaten warfen weniger Sand auf und die Sprengs
flogen nur wenig über 100m, aber in flachen Bögen zurück. Bei jedem Sc
durchschlugen zwei Sprengstücke die Scheibe. Auch machte man die
nehmung:

1. dass die Menge aufgeworfenen Sandes mehr vom Stoße des
treffenden Geschosses, als von dessen Explosion abhing, indem die Staub
bei den Schüssen mit voller Ladung größer war als bei jenen mit vermind
Ladung; und

2. dass eine Vergrößerung der Endgeschwindigkeit des Geschosses w
dazu beitrug, die Eindringungstiefe desselben in Sand zu steigern, als
mehr das Geschoss bedeutender nach oben, und zwar parallel zur vord
Böschung abzulenken.

Im Allgemeinen waren die Sprengwirkungen bei der kleinsten wie
der größten Endgeschwindigkeit von 250m, beziehungsweise 460m einan
gleich.

Beim Beschießen der Rückenwehren aus Erde war die Wirkung
rückwärts geringer und traf nur beim zweiten Schuss ein Sprengstück
Scheibe. Dass auch hier die Auftreffgeschwindigkeit von vorwiegendem
fluss auf die Menge der emporgeschleuderten Erde sei, ergab sich dar
dass eine blind adjustirte Granate einen fast gleichen Auswurf verursa
als eine mit gleicher Geschwindigkeit einschlagende scharfe Granate.

Die leichte 22cm Granate zeigte fast die gleiche Sprengwirkung
die 24cm Granate. Die Sprengstücke, von denen jedoch keines die Scheibe
kamen aus der Sand-Rückenwehr auf 50 bis 70m, aus der Erd-Rück
wehr weniger als 20m weit zurück. Der Sand wurde bis auf 15m, die
bis auf 20m ausgeworfen.

Die 22cm Minengranate hingegen äußerte eine größere Sprengwirk
als die 32cm Granate, indem hiebei so viel Sand, Staub und Rauch
dass auf eine Entfernung von 25m durch mehrere Secunden die Luft
einzuathmen gewesen wäre; auch wurden mehr und größere Sprengstücke

geworfen, die auf 70, 160 und 220^{m} flogen; doch hatte kein Sprengstück die Scheibe getroffen.

Bei der Rückenwehr aus Erde gingen die in sehr großer Anzahl aufgeworfenen Erdklumpen bis 30^{m}, manche noch darüber zurück; die Sprengstücke wurden in geringerer Zahl und weniger weit ausgeworfen; zwei derselben waren, hohe Bögen beschreibend, auf 40^{m}, beziehungsweise 50^{m} niedergefallen. Die Scheibe blieb auch hier unverletzt. Die größere oberirdische Wirkung der Minengranaten war auch der geringen Eindringungstiefe zuzuschreiben, welche nur einige Centimeter betrug.

Die 15^{cm} Granaten hatten eine in jeder Beziehung geringere Sprengwirkung als die vorgenannten Geschosse. Die Staubwolke reichte etwa bis 15^{m}, die Scheibe wurde nicht getroffen, doch beobachtete man, dass manches Sprengstück in flacherem Bogen nach rückwärts geschleudert wurde, insbesondere langte eines mit bedeutender Geschwindigkeit bis auf 250^{m} zurück. Dies rührte davon her, dass die Geschosse anstatt tief in die Rückenwehr einzudringen, sich im Bogen nach oben wandten und dadurch, sowie ihrer verzögert wirkenden Zünder wegen, sehr nahe der vorderen Böschung explodirten.

Die 12^{cm} Granaten warfen nur sehr wenig Sand auf und die Sprengstücke blieben in der Rückenwehr stecken; nur eines derselben wurde 250^{m} weit zurückgeworfen, augenscheinlich deswegen, weil das nach oben abgelenkte Geschoss nahe der vorderen Böschung explodirt war. Die Ablenkung der Granaten wurde auch dadurch erwiesen, dass eine blind gegangene Granate nur 1^{m} oberhalb der Eindringungsstelle, auf 20^{cm} Tiefe parallel zur vorderen Böschung liegend, aufgefunden wurde.

Bei der Rückenwehr aus Erde wurden mehrere Sprengstücke und Erdklumpen auf 6 bis 8^{m} zurückgeworfen.

Die 9^{cm} Granaten blieben in Sand oder Erde gänzlich stecken; die Auftreffstelle ließ im ersteren Falle die geschehene Erschütterung kaum wahrnehmen.

Die Sprengwirkungen der eingegrabenen Granaten waren nicht größer, als in den eben angeführten Fällen geschossener Granaten. Doch muss bemerkt werden, dass, ähnlich wie beim Schießen gegen die Rückenwehren, die Anzahl ausgeworfener Sprengstücke bei Erde ungleich kleiner war, als bei Sand.

Folgerungen aus den Versuchen.

Die Ergebnisse der beschriebenen Versuche, insbesondere der letzten comparativen Versuche, welche nach Zahl und Mannigfaltigkeit der verwendeten Geschosse, sowie der zutreffenden Verhältnisse wegen, unter denen die Versuche ausgeführt wurden, als maßgebend angesehen werden können, lassen nachstehende Folgerungen zu:

1. Sollen Rückenwehren aus Sand oder Erde in Batterien, welche erst im Augenblicke des Bedarfes gebaut werden oder in permanenten Batterien diesen Zweck erfüllen, ohne durch das Auffangen explodirender Geschosse Verletzungen der Bedienung oder Beschädigungen der Geschütze herbeizuführen, so ist — im Falle die Batterien voraussichtlich nur aus Feldgeschützen oder aus Festungsgeschützen von höchstens 15^{cm} Kaliber beschossen werden

Auf Grund der abgeführten Schießversuche hält die Commission, welche mit der Schaffung der neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgeschütze Italiens betraut worden, dafür, dass der Bau und die Constructionsdetails der 21^{cm} Hinterladhaubitze als endgiltig festgestellt anzusehen sind; von den versuchten zwei Constructionen — mit schmalen, beziehungsweise breiten Ringen — habe nur die letztere in Betracht zu kommen, da aus dem Rohre dieser Construction bereits 600 Schüsse abgegeben wurden, ohne dass sich ein Anstand ergeben hätte. Die Bohrung soll um zwei Kaliber verlängert und die Hinterwucht auf 100^{kg} vermindert werden.

Nach einer späteren Meldung hat auf Antrag des Comité's das königlich italienische Kriegsministerium die gusseiserne beringte 21^{cm} Hinterladhaubitze in Dienst gestellt. Als Laffete für dieses Rohr ist die 15^{cm} Belagerungs- und Vertheidigungslaffete Krupp'scher Erzeugung zu benützen. Die Haubitze ist nur zum directen und indirecten Schießen, hingegen nicht zum Werfen bestimmt, weil das Gewicht der Granate ($78{\cdot}8^{kg}$) zu gering ist, um gegen Eindeckungen eine ausreichende Wirkung zu erzielen; weil ferner die Wirkungen der einzelnen Granaten nicht ausgedehnt genug sind, um mit den bedeutenden Streuungen dieses Geschützes beim Werfen der Granaten vereinbar zu sein [1]).

Nach vielen Versuchen mit Kammer- und Röhrenshrapnels wurde im October 1881 für die beringte gusseiserne 12^{cm} und die gleichartige 15^{cm} Hinterladkanone das Kammershrapnel aus Gusseisen angenommen. Das 12^{cm} Shrapnel wiegt $16{\cdot}97^{kg}$, enthält 207 Bleikugeln von 14^{mm} Durchmesser und $16{\cdot}25^{g}$ Gewicht, ferner eine Sprengladung von 185^{g} Pulver. Das 15^{cm} Shrapnel wiegt $35{\cdot}382^{kg}$, enthält 345 Bleikugeln von $16{\cdot}3^{mm}$ Durchmesser und $23{\cdot}25^{g}$ Gewicht, ferner eine Sprengladung von 400^{g} Pulver. Die Constructionsdetails sind aus Taf. 23, Fig. 15 bis 18, zu ersehen [2]).

Auch bezüglich der Kartätschen für die vorgenannten Kaliber wurden verschiedene Versuche über die Anzahl der Füllkugeln, deren zweckmäßigstes Material und über die Blechstärke der Hülse, aus Zinkblech, durchgeführt. Im September 1881 gelangten darauf folgende Kartätschen zur Einführung: Die 12^{cm} Kartätsche im Gewichte von $16{\cdot}3^{kg}$ mit 102 Blei-Antimon-Kugeln von $28{\cdot}3^{mm}$ Durchmesser und 118^{g} Gewicht; die 15^{cm} Kartätsche im Gewichte von $29{\cdot}7^{kg}$ mit 189 Füllkugeln desselben Materials und Durchmessers, als bei der 12^{cm} Kartätsche [3]).

Ferner wurden bei der beringten gusseisernen 12^{cm} und der gleichartigen 15^{cm} Hinterladkanone Schießversuche zur Aufstellung der Schießtafeln für das indirecte Schießen, dann zur Ermittlung einer zweiten — verminderten — Schussladung vorgenommen, welch' letztere in jenen Fällen zur Anwen-

---

[1]) Hienach dürften die Versuche mit der, im 1. Heft 1882 dieser „Mittheilungen" gebrachten 21^{cm} Laffete zu einem negativen Resultat geführt haben.

[2]) Danach wären die, im 12. Heft 1881 dieser „Mittheilungen" gebrachten Angaben über Geschosse der neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgeschütze zu berichtigen, beziehungsweise zu ergänzen.

[3]) Danach wären die, im 12. Hefte 1881 dieser „Mittheilungen" gebrachten Angaben über Geschosse der neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgeschütze zu berichtigen, beziehungsweise zu ergänzen.

bestimmt werden, dass die Anfangsgeschwindigkeit der Granate 210 bis 220^{m} erreiche und die Gasspannung 1300 Atmosphären nicht übersteige. Unter diesen Voraussetzungen hält man die bestehende 22^{cm} Vertheidigungslaffete stark genug, dass auch die neue 24^{cm} Haubitze darin verwendet werden könne. Die Laffete würde nur einige Abänderungen erfahren, z. B. jene einer größeren Neigung der Sohlenbalken des Rahmens, damit das Geschütz nach dem Schusse selbstthätig vorlaufe.

Vor Kurzem hat die Commission, welche zur Schaffung der neuen italienischen Angriffs- und Vertheidigungsgeschütze berufen ist, den Entwurf einer 28^{cm} Hinterladhaubitze aus Gusseisen mit Stahlringen, sowie der zugehörigen Laffete ausgearbeitet. Das Rohr erhält den Verschluss der bestehenden (italienischen) Küstengeschütze (Schraubenverschluss), eine Gesammtlänge von 2·86^{m}, ein Gewicht von ungefähr 10.650^{kg} und keine Hinterwucht. Das Patronenlager ist für die Aufnahme einer größten Ladung von 22^{kg} Progressivpulver angenommen, welche Ladung der Granate eine Anfangsgeschwindigkeit von 290^{m} ertheilen soll. Die Granate wird aus Hartguss und mit einem Bodenloche erzeugt und — scharf adjustirt mit 9·6^{kg} Sprengladung — 214^{kg} wiegen.

Die Laffete besteht aus zwei kastenförmigen Wänden, die aus starken Eisenblechen und gusseisernem Gerippe hergestellt werden; der kleinste Elevationswinkel ist 10°. Der Rahmen soll beim Schusse unmittelbar auf der Bettung, während des Richtens hingegen auf Rollen stehen. Ein Geschosskrahn, ähnlich jenem bei 24^{cm} und 32^{cm} Kanonen, dient zum Aufheben der Granate. Vom Rahmen wurden zwei Entwürfe — mit dem Drehpunkte vorn oder in der Mitte — gemacht; die Feuerhöhe beträgt in beiden Fällen 2^{m}.

B. Versuche bei Belagerungs- und Vertheidigungsgeschützen.

Bei den zwei Mustern von 21^{cm} Hinterladhaubitzen wurden zur comparativen Erprobung ihrer Ausdauer, zur Aufstellung der Schießtafeln für das indirecte Schießen, dann zur Ermittlung der Wirkung der 78·8^{kg} schweren Granaten bei dieser Schussart — die Versuche fortgesetzt. Die Elevationswinkel blieben unter 35°, nachdem die hiebei benützte Angriffs- und Vertheidigungslaffete Krupp'scher Erzeugung eine größere Elevation nicht zuließ.

Beim Schießen mit verminderter Ladung gewahrte man an den Verschlüssen ziemliche Schäden, welche der Pulvergattung — Geschützpulver mit 0·7 bis 1·5^{mm} Korngröße — zugeschrieben wurden. Man versuchte daher verschiedene Ladungen von Progressivpulver — 20 bis 24^{mm} Korngröße — und von 7 bis 11^{mm} Pulver. Letztere Pulvergattung zeigte sich, was Regelmäßigkeit der Verbrennung und Schusspräcision belangt, als die bessere, weshalb dieselbe auch zu allen weiteren Versuchen mit der 21^{cm} Hinterladhaubitze ausschließlich gebraucht werden wird. Die größte Pulverladung soll hiebei derart angenommen werden, dass die Gasspannung 1400 Atmosphären nicht übersteige [1]).

[1]) Hienach wären die im 1. Hefte 1882 dieser „Mittheilungen" gebrachten Angaben: der Annahme einer Schussladung von 3·5^{kg} Geschützpulver, als verlassen anzusehen sein. Die Ergebnisse der neueren Schießversuche müssen noch abgewartet werden.

ertheilt, wobei die Gasspannungen 1500 Atmosphären nicht übersteigen und die Treffwahrscheinlichkeit eine befriedigende ist. Mit der Ladung von 3·2^{kg} des 7 bis 11^{mm} Pulvers hingegen stiegen die Spannungen bis zu 2200 Atmosphären und blieb die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses auf 450^{m} beschränkt.

Bei der gusseisernen 15^{cm} Hinterladhaubitze scheint die Schussladung von 1·6^{kg} des 7 bis 11^{mm} Pulvers die entsprechendste zu sein; dieselbe ergibt, bei 259^{m} Anfangsgeschwindigkeit der Granate, Gasspannungen von nur 1244 Atmosphären.

C. Versuche bei Feld- und Gebirgsgeschützen.

Die Versuche mit den zum Ersatz des Materials M. 1844 bestimmten 9^{cm} Laffeten, Protzen und Munitionswägen aus Stahlblech sind so weit gediehen, dass das neue Material bereits an die Artillerie-Regimenter zur ausgedehnten Erprobung abgegeben werden konnte. Das Comité hatte comparativ 1 Geschütz und 1 Munitionswagen mit starr verbundener Achse, wie selbe beim 7^{cm} Feldgeschütz bereits normirt worden, dann 2 Geschütze und 2 Munitionswägen mit elastisch verbundener Achse — System Engelhart — versucht. Die Schießversuche fielen für beide Systeme gleich günstig aus; die Fahrversuche hingegen ließen die Fuhrwerke des starren Systems für die anstandslose Verwendung in den Batterien geeigneter erscheinen. Obgleich im Juni 1881 einige constructive Details — wie betreffs der Richtmaschine, der Fächereintheilung der Protz- und Wagenkästen, dann der Lagerungsart der Geschosse in denselben — noch nicht entschieden waren, sprach sich das Comité bereits für die Erzeugung des Materials (nach starrem System) für fünf Batterien aus. Die Erzeugung war im November 1881 im Gange. Während der letzten Monate des vorigen Jahres wurden dann auch die noch obschwebenden Fragen gelöst. Die Musterlaffete hat im Ganzen 2300 Schüsse ausgehalten; die Fahrversuche mit derselben erstreckten sich über 3000^{km}.

Beim Gebirgsgeschütze wurden Schießversuche ausgeführt, um, wenn thunlich, die kupferberingten Granaten des 7^{cm} Feldgeschützes auch bei der 7^{cm} Gebirgskanone (an Stelle ihrer bleibemäntelten Granaten) einzuführen. Hiebei ergaben sich am Rohre keine Anstände und hielt die neue stahlblecherne Laffete des Systems Engelhart eine große Anzahl Granatschüsse aus. Die Schießtafel ist fast beendet.

D. Versuche mit Handfeuerwaffen.

Repetirgewehre. Im Laufe des Jahres 1881 wurde bei dem Infanteriecorps ein Versuch mit 150 Repetirgewehren des Systems Bertoldo ausgeführt; außerdem wurden an die *Carabinieri Reali* (königliche Gendarmen) 25 Repetirkarabiner desselben Systems und 41 Stück des Systems Vitali ausgegeben. Beide Systeme sind Umgestaltungen des M. 1870. Bei Bertoldo ist das Patronenmagazin im Schafte und wird die Patrone mittels eines, durch den Verschluss bewegten Hebels zugebracht [1]). Bei Vitali hin-

[1]) Siehe diese Mittheilungen, 1. Heft l. J.

gegen liegt das Magazin im Kolben und wird die Patrone ähnlich wie bei dem Repetirgewehr System Hotchkiss in den Lauf gebracht.

Die Gewehrcommission hatte gleichzeitig beantragt, eine zweite Umgestaltung des Gewehres M. 1870 von Vitali zu versuchen, bei welcher das Patronenmagazin im Schafte liegt. Versuche bei der Truppe mit diesem letzteren Muster und jenem Bertoldo wurden eingeleitet.

Patronen für Gewehre und Karabiner M. 1870. Mit Rücksicht auf die periodisch eintretende Nothwendigkeit, die zur Kriegsausrüstung gehörigen Gewehrpatronen zu erneuern, wurde vorgeschlagen, eine schwächere, daher minder kostspielige Patronenhülse, als gegenwärtig im Gebrauche, zu erzeugen; die neue Hülse sollte nur für einen Schuss dienen. Nach den günstigen Ergebnissen der hiemit gemachten Vorversuche werden nunmehr (November 1881) 150.000 solcher billigerer Hülsen erzeugt, um selbe bei der Truppe in großem Maßstabe zu erproben.

Änderungen an Gewehren und Karabinern M. 1870. Bei der Truppe werden auch 250 Gewehre mit Sicherheitshebeln, welche nach dem Antrage des Hauptmannes Vitali abgeändert sind, versucht. Die Änderung soll verhindern, dass die Spitze des Schlagstiftes auf die Zündpille drücke, wenn beim geladenen Gewehr die Sicherheitsstellung angewendet wird.

Ausdauerversuche mit einem 9^{cm} Stahlbronzerohr in Sevilla [1]).

Bekanntlich hat die spanische Artillerie schon seit dem Jahre 1878 als schweres Feld-, beziehungsweise Positionsgeschütz eine, in ihrer Construction der österreichischen nachgebildete stahlbronzene 9^{cm} Kanone eingeführt. Infolge dieser Übereinstimmung in der Construction des österreichischen 9^{cm} Rohres M. 1875 und des spanischen 9^{cm} M. 1878 dürften die folgenden, in der Geschützgießerei zu Sevilla durchgeführten Ausdauerversuche mit dem 9^{cm} Versuchsrohre Nr. 1 auch für unsere Leser von einigem Interesse sein.

Die erste Erprobung bestand in der Abgabe von 65 Schüssen mit der normalen Ladung von 1·4^{kg} Pulver und 6·355^{kg} schweren Granaten. Bei der folgenden Untersuchung der Bohrung zeigte sich das Patronenlager unbeschädigt und in der Nähe desselben im Geschosslager eine Erweiterung von 0·7^{mm}, welche gegen vorn verlief. Unter denselben Bedingungen wurden hierauf weitere 1364 Schüsse abgegeben und das Rohr neuerdings untersucht. Hiebei ergab sich, dass nach 1429 Schüssen mit der normalen Ladung das Patronenlager sich um circa 0·3^{mm} erweitert hatte, dass die maximale Erweiterung an der Verbindungsstelle zwischen Patronen- und Geschosslager 1·1^{mm} betrug und im Beginn der Bohrung rückwärts Spuren einer Erweiterung kenntlich wurden, welche jedoch das Maß von 0·1^{mm} nicht überstieg.

Durch die bisherigen Veränderungen im Innern des Rohres war dessen Schusspräcision gar nicht beeinträchtigt worden, so dass voraussichtlich noch eine große Anzahl von Schüssen hätte abgegeben werden können, ohne weitere auffallende Erscheinungen erwarten zu lassen. Da aber der eigentliche

---

[1]) „*Memorial de Artilleria.*“

Zweck des Versuches nicht darin bestand, die ohnedies unbestreitbar hohe Ausdauer eines Rohres durch das normale Schießen zu demonstriren, sondern vielmehr die Widerstandsfähigkeit desselben gegen außergewöhnliche Anstrengungen dargethan werden sollte, so wurden folgende Schusserien mit successive gesteigerten Ladungen und einem $7{\cdot}12^{kg}$ [1]) schweren Geschosse abgegeben: 9 Schüsse mit $1{\cdot}7^{kg}$, 10 mit $1{\cdot}75^{kg}$, 11 mit $1{\cdot}8^{kg}$, 4 mit $1{\cdot}85^{kg}$, 4 mit $1{\cdot}9^{kg}$ und 45 Schüsse mit $1{\cdot}95^{kg}$ Ladung, wonach sich die Zahl der bis dahin aus dem Rohre abgegebenen Schüsse auf 1512 belief. Bei diesen Ladungen kam einmal die Spannung von 3490 Atmosphären vor und betrug jene der letzten 45 Schüsse, gemessen mit einem Crusher- und einem Rodman-Apparat im Mittel 2415 Atmosphären, während die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit mit 450^{m} gemessen wurde.

Trotz dieser bedeutenden Anstrengungen blieb das Rohr noch vollkommen dienstbar, indem sich die durch die genannten Ladungssteigerungen hervorgebrachten Veränderungen darauf beschränkten, dass die Seele und das Geschosslager um weitere $0{\cdot}2^{mm}$, das Keilloch um $0{\cdot}5^{mm}$ erweitert wurden, während das Patronenlager in seinem Zustande verblieben war.

Die Gewaltprobe wurde nun fortgesetzt; es wurden drei Schüsse mit einer Ladung von 2^{kg} und je zwei Schüsse mit $2{\cdot}1^{kg}$, $2{\cdot}2^{kg}$, $2{\cdot}3^{kg}$ und $2{\cdot}4^{kg}$ Pulver abgegeben. Hiebei waren bei 5 Schüssen Spannungen von über 3000 Atmosphären, einmal eine solche von 3338 Atmosphären gemessen worden und dennoch keine fernere Erweiterung des Keilloches oder Hemmung der Verschlussfunctionen wahrnehmbar geworden, so dass eine neuerliche Vermehrung der Ladungen stattfinden konnte. Es erfolgten zwei Schüsse mit $2{\cdot}5^{kg}$, und je ein Schuss mit $2{\cdot}6^{kg}$, 3^{kg} und $3{\cdot}5^{kg}$ Pulver, wobei diese drei letzten Schüsse Gasspannungen von 4670, 5213 und 6223 Atmosphären ergaben. Jetzt war aber auch das Keilloch um $2{\cdot}9^{mm}$ gegen seine ursprüngliche Form erweitert, während das Patronenlager schon um 7^{mm}, der Geschossraum um $1{\cdot}7^{mm}$, die Bohrung um $0{\cdot}6^{mm}$ ausgeweitet erschien, ohne dass jedoch an irgend einer Stelle Risse oder Anzeichen eines Bruches sich bemerkbar machten.

Nachdem beabsichtigt war, die Versuche bis zur Zerstörung des Rohres fortzusetzen, wurden noch zwei Schüsse mit den Ladungen von $3{\cdot}75^{kg}$ und $3{\cdot}95^{kg}$ Ladung abgegeben, wobei die Gasspannungen über 6000 Atmosphären betrugen, gleichzeitig sich aber auch die Erweiterung des Patronenlagers gegen das Normalmaß auf $10{\cdot}98^{mm}$ des Geschossraumes im rückwärtigen Drittel der Seele auf 2^{mm} steigerte und bis auf $1{\cdot}26^{m}$ von der Mündung verlief. Das Keilloch hatte sich auch allmälig erweitert, so dass dessen Breite gegen die normale um $6{\cdot}3^{mm}$ differirte. Die Liderungsbestandtheile functionirten vollkommen gut, doch mussten nach jedem Schusse hinter die Stoßplatte neue Unterlagsscheiben eingesetzt werden.

Der letzte Schuss erfolgte mit der Ladung von $3{\cdot}95^{kg}$ und einem 13^{kg} schweren Geschosse und hatte den Bruch des Rohres zur Folge, indem das Hinterstück desselben abgerissen und 54^{m} weit fortgeschleudert wurde. An dem Rohrstumpf konnte eine Vergrößerung des Laderaumes um 18^{mm} gemessen, doch kein Anzeichen eines anderweitigen Bruches im Metall bemerkt werden.

[1]) Gewicht des 9^{cm} Shrapnels.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

(Hiezu Taf. 23.)

Prismen-Telemeter des Majors Weldon. Dasselbe beruht auf der Auf-ung eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Basiswinkel 88° 34′ 3″ messen. In einem solchen Dreieck, Taf. 23, Fig. 19, sind die Schenkel 20mal so lang die Basis. Zur Bestimmung der beiden Basiswinkel verwendet Weldon ein Prisma, 20, dessen Winkel $A = 88° 34' 3''$ und jener $B = \frac{A}{2}$, so dass ein bei b ein-ender Lichtstrahl unter demselben Winkel A abgelenkt, gleichsam aus dem Punkte a das Auge des Beobachters gelangt. Die Fläche BC des Prisma ist, damit selbe Spiegel wirke, versilbert.

Der Gebrauch des Instrumentes erhellt aus der Fig. 21. Ein in C stehender bachter stellt mit Hilfe des Spiegelbildes vom Gegenstande A die Richtung CF . Ein zweiter Beobachter geht auf der Linie FC so weit vor, bis er in B ange-t, das Spiegelbild A mit der directen Visur nach dem Beobachter in C über-allen sieht. Der Abstand (Basis) BC 20fach genommen, gibt die Entfernung $= AC$ des Gegenstandes A. Nachdem in Fig. 19, $AD = 19{\cdot}54 . BC$ ist, so erhält auch angenähert die Entfernung AD.

Damit die Winkel B und C nicht verwechselt werden, hat Lieutenant Russel amerikanischen *Ordnance-Departement* die Seite AB mit einem Metallschilde ehen, Fig. 22, BB' DD', der zugleich verhindert, dass nebst dem gewünschten andere Spiegelbilder in das Auge des Beobachters gelangen. Dieses Schildes en muss der Beobachter, wenn er den Gegenstand zur linken Hand hat, das ctirte Bild durch die Seite $A'B$ sehend, im Gegenfalle, wo er den Gegenstand zur ten Hand hat, durch die Seite $A'C$ sehend, aufsuchen.

Ist nur ein Beobachter vorhanden, so steckt derselbe im gegebenen Punkte D, 19, einen Pflock aus und geht mit dem Telemeter so weit gegen C, bis er im rumente das Spiegelbild des Gegenstandes A in der Richtung CD reflectirt rnimmt, lässt in C einen zweiten Pflock ausstecken und bestimmt in ähnlicher se den Punkt B.

Wird der Winkel A des Prisma's gleich 90° und jener B gleich 45° gemacht, rhellt, dass dieses Prisma zur Bestimmung von Senkrechten verwendet werden u, nachdem in solchem Falle die Ablenkung des Lichtstrahles bei a, Fig. 20, nfalls 90° beträgt. Ein derartiges Prisma wird dann nothwendig, wenn zwischen Punkten B oder C, Fig. 19, der Basis und dem Gegenstande A ein Terrain-enstand liegt, welcher die Visur BA, beziehungsweise CA beeinträchtigt, wäh-von D aus nach A der Ausblick frei ist. In solchem Falle ermittelt ein Beob-er z. B. von C aus die Basisrichtung CF und der zweite Beobachter, welcher rechtwinklige Prisma handhabt, die Senkrechte DA, oder die halbe Basis, die, 40 multiplicirt, die Entfernung CA des Gegenstandes gibt.

Lieutenant Russel hat die Verwertung des Wollaston-Prisma's, bei welchem Ablenkung des Lichtstrahles 90° beträgt, das Weldon'sche Telemeter dahin ver-kommt, dass nicht nur der spitze Winkel ACD, Fig. 19, sondern auch die rechten kel in D und der Supplementswinkel ABF beobachtet werden können. Mit em Telemeter wurden zwischen den Forts Monroe und Sandy Point Distanz-sungen vorgenommen, welche nachstehende Ergebnisse hatten:

Gemessene Entfernung Yards	Begangener Fehler Yards	Verhältnis (Basis)
686	+ 7	1/20
752	— 5	"
685·5	+ 8·5	"
686	+ 13	1/40
1075	— 50	"

Gemessene Entfernung Yards	Begangener Fehler Yards	Verhältnis (Basis)
1822 *	+ 164	1/40
1822	+ 98	"
1933 *	— 147	"
1933	+ 27	"
2918	— 98	"

Die ersten (mit * bezeichneten) Messungen der Entfernungen 1822 und
waren unter ungünstigen Verhältnissen geschehen, indem die gewählten Punkte
deutlich wahrgenommen werden konnten, weshalb die Messungen wiederholt w
(*„Giornale d'artiglieria e gen*

Daten über die schwedische 27cm Kanone. Die *„Artilleri Tid*
bespricht in ihrem jüngsten Hefte kurz die Krupp'schen Versuche mit 26cm Ka
von 30 Kalibern Länge[1]), und bringt nachfolgende Vergleichstabelle zwische
Leistungsfähigkeit dieses Rohres und der schwedischen 27cm Kanone.

Geschütz	Ladungsgewicht	Geschossgewicht	Anfänglicher Verbrennungsraum: Länge in Millimeter	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt in Kubik-Decimeter	Anfänglicher Verbrennungsraum: Kubikinhalt per Kilogramm Ladung	V_a	Gasdruck in Atmosphären	Lebendige Kraft des Gesch: totale	per Centimeter Geschossumfang	per Quadrat-Centimeter Querschnitt	per Kilogramm Ladung	per Kilogramm
	Kilogr.							Metertonnen				
Krupp's 26cm Kanone	83	206·5	1383	95·975	1·156	595·9	3126	3737·34	60·59	7·04	45·03	
Schwedische 27cm Kanone	40	213·0	803	49·6	1·24	431·5	2050	2030	23·6	5·44	50·75	

Daten über die dänische 15cm Haubitze. Kaliber 149·1mm, ganze
länge 1800mm, Seelenlänge 1588mm; Zahl der Züge 18, Tiefe der Züge 1·5mm,
der Züge 22mm, Drall in Kaliber 0—20; Verschluss-Systeme französisch; Ge
des Geschosses 30kg, Gewicht der Ladungen 0·5 bis 2·5kg, Gewicht der Sp
ladung 2kg, Gewicht des Rohres 1151kg. Anfangsgeschwindigkeiten in Meter m
Ladungen von 0·5kg 93m, 0·6 106, 0·7 119, 1·0 166, 1·5 220, 2·0 265, 2·0 304.

Aus durchgeführten Schießversuchen ergaben sich folgende Treffähig
daten:

Distanz in Meter	Ladungen in Kilogramm	Elevation	*Se* in Meter	*Sa* in Meter
900	0·5	25°	9·5	1
1100	0·5	45°	5·2	0·8
2250	1·5	15°	9·5	1·75
3200	1·5	25°	17·0	1·3
3700	2·5	15°	15	1·5
3900	1·5	45°	20	5·2
5200	2·5	25°	19	2·0

Die Haubitze liegt in einer Räderlaffete von 1380mm Feuerhöhe und
Gewicht, das zugehörige Vordergestell wiegt 380kg, so dass das ganze fa
Geschütz (ohne Munition und Ausrüstungsgegenstände) 2630kg Gewicht besitzt

Ausrüstung der schwedischen Feld- und Positions-Artil
Wie diese „Mittheilungen" 1881, Seite 26 der Notizen, dann 1882, Seite
Notizen, berichtet haben, wurde für die Neubewaffnung der schwedischen Fel

[1]) Über die Versuche haben diese „Mittheilungen" bereits 1881, Notizen, Seite 122
berichtet.

[2]) Die in *„Artilleri Tidskrift"* mit dieser Haubitze in Vergleich gestellten Daten
Krupp'schen Mörser sind in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1879, Heft 11 zu finden.

lerie Krupp's 8·4^{cm} Stahlkanone, für die Ausrüstung der Positions-Artillerie die gusseiserne, mit Stahl bereifte 12^{cm} Hinterladkanone M. 1879 (120 Stück) bestimmt, und sind dort über diese beiden Geschütze einige Daten zu finden. Im Anschlusse daran entnehmen wir einem, in der „*Kongl. Krigsvetenskaps-Akademiens handlingar och tidskrift*“ (6. Heft, Stockholm 1882) enthaltenen Jahresberichte über die Fortschritte im Artilleriewesen, dass man in Schweden, nachdem bereits 11 Batterien bei Krupp bestellt wurden, daran geht, die noch weiter erforderlichen Feldgeschützrohre im Inlande zu erzeugen. Es sollen hiezu demnächst drei 8·4^{cm} Feldkanonen versucht werden, welche in den Werken von Bofars aus blasenfreiem Stahlguss (Martinstahl) hergestellt und einer Dauerprobe von mindestens 2000 Schüssen mit der normalen Ladung von 1·5^{kg} Pulver und 6·7^{kg} schweren Geschossen unterzogen werden.

Für die Ausrüstung der Positions-Batterien waren bereits 24 12^{cm} Kanonen M. 1879 fertig, als auf Grund der mit sehr gutem Erfolge durchgeführten harten Erprobung eines 4pf. Vorderladrohres aus Martinstahl ein 12^{cm} Mantelkanonenrohr aus demselben Metalle in den Bofars-Werken erzeugt und dem Versuche unterzogen wurde. Hiebei ergab sich mit 3·5^{kg} des 5^{mm} Pulvers und einem 16·7^{kg} schweren Geschosse eine mittlere Anfangsgeschwindigkeit von 480^{m} bei einem Gasdrucke von circa 2200 Atmosphären. Nach 1020 Schüssen zeigten sich nur einige, kaum nennenswerte Veränderungen in der Bohrung, und wurde bei den folgenden 20 Schüssen die Ladung auf 3·75^{kg}, dann 4^{kg} erhöht, wobei auch die Anfangsgeschwindigkeit auf 526^{m}, der Gasdruck auf 2965 Atmosphären stieg. Weitere Versuche sind noch ausständig. Über dieses neue, eventuell statt des Rohres M. 1879 zur Ausrüstung der 12^{cm} Positions-Batterien einzuführende 12^{cm} Mantelkanonenrohr geben wir folgende Daten, nach welchen das neue Modell um 19% mehr totale lebendige Kraft und eine um 46% höhere Arbeit per Kilogramm Rohrgewicht besitzt als das ältere Muster vom Jahre 1879, das, wie gesagt, erst in 24 Exemplaren eingestellt ist:

Kaliber 117^{mm}, ganze Rohrlänge 29·9 Kaliber, Rohrgewicht 1192^{kg}, Geschossgewicht 16·7^{kg}, Pulverladung 3·5^{kg}, Anfangsgeschwindigkeit 480^{m}; totale lebendige Kraft in Metertonnen 196; lebendige Kraft per Quadratcentimeter Geschossquerschnitt 1·82, per Kilogramm Rohrgewicht 164 Meterkilogramm.

Praktische Regeln für das Schießen mit kleinen Ladungen.

Bekanntlich bildet in der Schießausbildung der spanischen Infanterie das Schießen mit Gewehrpatronen kleiner Ladungen ebenso einen Bestandtheil der vorbereitenden Übungen des Mannes, wie in der österreichischen Infanterie das Zimmergewehrschießen. Diese Übung findet in den Casernhöfen auf die constante Entfernung von 30^{m} mit Anwendung von verschiedenen Aufsätzen statt. Der Durchmesser des Kreises, in welchen alle, unter gleichen Bedingungen abgegebenen Schüsse fallen, beträgt 10^{cm}. Die spanische Schießinstruction[1]) schreibt nun vor, dass in der Mittellinie der Übungsscheibe vom Instructor ein Bleisenkel je nach den verschiedenen Aufstellungen mehr oder weniger hoch gehängt werde, um dem Soldaten den entsprechenden Zielpunkt anzugeben, damit er stets seine Schüsse in denselben Kreis bringe. Der Infanterie-Oberstlieutenant D. Arturo Alsina findet in der angegebenen Methode die Nachtheile, dass einerseits der Senkel fortwährend seine Stellung ändert, entsprechend den verschiedenen Aufsatzhöhen, anderseits entbehrt der Mann jedweder Initiative im Erfassen des Zielpunktes, da ihm dieser in jedem Falle durch den Instructor angezeigt wird; deshalb schlägt er einen Vorgang vor, bei welchem es stets dem Soldaten überlassen bleibt, sich den, der anbefohlenen Aufsatzstellung entsprechenden Zielpunkt selbst zu suchen, und wobei alle Schüsse in einen bestimmten Kreis fallen.

Hiezu wird in dem Casernhofe an einer Wand ein weiß angestrichenes Brett *CD* (Taf. 23, Fig. 23) von 20^{cm} Breite, 3·3^{m} Höhe und 10^{mm} Dicke vertical festgemacht und die Schnittlinie mit der durch die Mittellinie gehenden verticalen Schussebene *AB* schwarz bezeichnet. Auf 1·4^{m} vom Boden wird auf der Brettfläche die Ziffer „2“ geschrieben, d. i. jener Punkt, in welchem sich bei der Aufsatzstellung für 200^{m} die Flugbahn und Visirlinie kreuzen. Von diesem Punkte aus-

[1]) In Leerbech's „Die Schießinstructionen Europa's“ ist von der spanischen nichts erwähnt. Anmerkung des Übersetzers.

gehend, werden nach auf- und abwärts die in der Skizze angezeigten Maße getragen, von 3 fortlaufend numerirt und dann auf dem Boden die beiden Num 9 und 10 auf 5·4m, beziehungsweise 7m von der Wand markirt. Die Nummern halb 2 bezeichnen die Punkte, in welchen sich die Treffer ergeben, wenn mi verschiedenen Aufsatzhöhen von 300 bis 1000m immer auf 2 gezielt würde Ziffern unterhalb geben die Punkte an, auf welche mit den entsprechenden sätzen für 300, 400 bis 1000m gezielt werden muss, um den Geschosseins immer in 2 zu erhalten. Schließlich wird eine, den Kreis von 10cm Durchm enthaltende Übungsscheibe so auf dem Brette befestigt, dass der Punkt 2 mit Mittelpunkte jenes Kreises übereinfällt; die weiße Brettfläche wird noch, dam sich besser abhebt und in's Auge springt, mit einem breiten, schwarzen R umgeben.

Zur Ausführung der Übung befiehlt der Instructor einem Soldaten, mit des auf 30m von der Scheibe festgemachten Richtgestelles *X* und mit dem Auf für 200m auf den Punkt 2 zu zielen und abzufeuern, so dass der Treffer in 2 er Hierauf lässt er ihn mit 300m Aufsatz auf 2 zielen, belehrt ihn, dass jetzt der T in 3 erfolgen würde, und dass, um ihn in 2 zu bekommen, auf 3 unterhalb 2 g werden muss. Das Gleiche geschieht bei den anderen Aufsatzstellungen und hat s der Soldat schließlich selbst sich den Zielpunkt zu suchen, er wird mit dem Auf vertraut und lernt die Beziehungen zwischen diesem, den Ziel- und Treff durch das Schießen selbst praktisch erkennen.

Bei der Erprobung dieser Methode im Regimente Asia Nr. 59 wurden gute Resultate erhalten; die Soldaten fassten das Wesen rasch auf und zeigten Vorliebe für diese Zielübungen. („*Revista científico militar*

Schweizerische Positions-Artillerie. In der ersten Hälfte Mai wu auf dem Schießplatze von Thun in Gegenwart einer größeren Anzahl höherer A lerie-Offiziere und sonstiger schweizerischer Autoritäten Versuche mit verschied Positions-Geschützen durchgeführt, welche nicht den Zweck hatten, Daten über ballistischen Eigenschaften der experimentirten Geschütze zu liefern, sondern mehr eine Art Productionsschiessen darstellten, indem die bis nunzu vom Artill Comité durchgeführten Versuche vor einem größeren Auditorium sozusagen re tulirt wurden.

Im nachfolgenden Alinea sind die Daten über die vorgeführten Gesch zusammengestellt. Die Krupp'schen 10, 12 und 15cm Kanonen, dann der gez 15cm Mörser sind bekannt, hingegen ist die 15cm stahlbronzene Kanone neu. D Geschütz ist von Oberstlieutenant Fornerod construirt und in der Fabrik des H Salzer in Winterthur gebaut. Es hat einzelne interessante Eigenthümlichkeiten, zwar unter anderem eine stählerne Schildzapfenfrette und ein originelles System Entzündung. (Hierüber ist im vorliegenden Berichte leider kein Detail gegeben.) wichtigsten Daten des Fornerod'schen Geschützes sind:

Kaliber 149·1mm; Länge des Rohres 18 Kaliber, 2·710m; Länge der rung 2·440m; Drallänge 40 Kaliber, 5·964m; Zahl der Züge 32; Tiefe der Züge 1· Breite der Züge 10·0mm; Breite der Felder 4·6mm; Rohrgewicht 1684kg, in Ge gewichten 56; Hinterwucht 212kg; Ladungsgewicht 4·3kg; Pulvergattung, grobk 10 bis 15mm; Geschossgewicht 30kg; Anfangsgeschwindigkeit 387m (V_{30-5}); maxim Elevationswinkel 34°; Gewicht der Laffete sammt Rädern 1395kg; Gewicht Rohres sammt Laffete 3079kg; Gewicht des completen Geschützes sammt Protz Requisiten 3495kg; lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung $V_0 = 2$

(„*Revue militaire suis*

Verschluss und Dichtungsvorrichtung für Hinterladgeschütz (schlussring), von George Quick. Die Erfindung hat den Zweck, sowoh Öffnen als das Schließen des Verschlusses durch je eine einzige Bewegung zu er lichen, und dann die Dichtung, welche wohl auch durch einen Broadwellring be werden kann, durch einen verbesserten Abschlussring zu vervollkommnen. Mechanismus, Taf. 23, Fig. 24 bis 26, besteht aus einem Verschlussblock *B*, in wel die Verschlusschraube *C* eingesetzt ist. Der Verschlussblock bewegt sich, wenn Verschlusschraube etwas herausgeschraubt wurde, in einem falzartigen Querloch links und rechts, hingegen ist diese Bewegung verhindert, wenn die Schraub

gen wird, da sie dann mit dem Abschlussringe etwas in die Bohrung hineinragt. rückwärtigen Ende der Schraube ist eine Kurbel befestigt, welche einen Fort- p, der auch eine Frictionsrolle tragen kann, besitzt, und der zwischen die Backen m m' einzugreifen vermag.

Die Functionirung ist nun leicht verständlich.

Durch Drehung der Kurbel nach links wird die Verschlussschraube etwas rückwärts bewegt, der in die Bohrung reichende Theil derselben wird daher derselben entfernt. Beim weiteren Drehen drückt endlich der Ansatz p der Kurbel lie Backe m', wodurch die Bewegung des Blockes nach links bewirkt wird; der ekehrte Vorgang findet nun beim Rechtsdrehen der Kurbel statt. Durch Grenz- en werden die beiden Bewegungen des Blockes begrenzt. Bei grösseren Kalibern bieht die Bewegung der Verschlussschraube und des Fortsatzes p durch den ieb g, Fig. 26. („Deutsche Patentschrift.")

Geschützverschluss von Nordenfelt. Der Mechanismus besteht aus den chlussvorrichtungen, dem Schlosse und dem Auszieher, die so miteinander ver- len sind, dass sie ihre Bewegungen für das Laden, Feuern und Ausziehen durch Achse und einen Handhebel erhalten, der durch den Feuernden vor- und rück- s bewegt wird. Die zur Verwendung kommenden Patronen sind Einheitspatronen. („Deutsche Patentschrift.")

Einführung eines neuen Revolvers in der Schweiz. Im Jahre 1878 de das Militär-Departement ermächtigt, für die unberittenen Offiziere eine lver-Construction zu ermitteln, welche bei gleichem Kaliber, wie es der in dem- en Jahre eingeführte Revolver für Berittene hatte, ein geringeres Gewicht als er haben sollte. Die Versuche ergaben die Unmöglichkeit dessen und zeigten, s ein leichteres Modell nur durch Verminderung des Kalibers erreichbar sei. Von geprüften Modellen wurde der Kaliber 7·5^mm^ auf Grund sehr guter Präcision- ung (30^m^ Distanz, 50^m^, Streuungsradius 3·5^cm^) und genügender Verwundungs- s (Durchschlag von 7^cm^ Tannenholz) bevorzugt.

Das von der Commission empfohlene, vom schweizerischen Militär-Departement geschlagene und vom Bundesrathe eben adoptirte Revolvermodell Nr. 8 [illegible] für rittene Offiziere wird nun jedem dienstpflichtigen Offizier zu denselben Bedin- gen zugänglich gemacht, wie sie für das M. 1878 bestehen, nämlich der Bezug h die administrative Abtheilung der eidgenössischen Kriegsmaterial-Verwaltung educirten Preise (circa zwei Drittel des Kostenpreises).

Die Erzeugung geschieht in der eidgenössischen Waffenfabrik in Bern. Das deren Director [illegible] [illegible] Schmidt construirte Model Nr. 8 [illegible] ber 7·5^mm^ Länge 240^mm^, Gewicht 750^g^ [illegible] Cylinders [illegible] Laden und Entladen [illegible]

Hinsichtlich der Tragweite ist dieses Model [illegible] einer Schraube versehen [illegible] midt'schen System angewendet werden [illegible] choostungweite [illegible] Trefffähigkeit der Waffe [illegible] Pistolenmunition [illegible] zu verwerten.

(„Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung.")

Spanischer Percussionszünder M. 1882. [illegible] mirte [illegible] Percussionszünder M. 1866 [illegible] Model vom Jahre 1882 ist alle gezogenen [illegible] eingeführt [illegible] gleiche Steuerung [illegible] Percussionszünder M. 1877 [illegible] Form der Kappe [illegible] zu Percussionszünder M. 1877 [illegible]

Unter [illegible] nthen zu [illegible] zum Ende [illegible] sich die [illegible] den [illegible] gelegen [illegible]

und der Sicherheitsfeder aus Packfong sind alle Zünderbestandtheile Messinglegirung erzeugt.

Von den Sicherheitsfedern bestehen zwei Gattungen, zu 20^{kg} und zu fähigkeit, je nach der Verwendung des Zünders für Feld- oder für Festung An dem zusammengestellten Zünder ist das Vorhandensein der einen od Gattung von Sicherheitsfedern dadurch zu erkennen, dass auf der äußeren des Schlägeruntertheiles (Nadelbolzens) die Zahl 20, beziehungsweise 10, ein und dementsprechend der obere, kelchförmige Theil des Schlägeroberth respective weiß angestrichen ist.

Bis die eingehende, praktische Erprobung alle Zweifel behoben hat Zündschraube erst im Momente, als vom Geschosse Gebrauch zu machen geschraubt, bis dahin aber durch eine zinkene Verschlusschraube ersetzt.

(*„Memorial de Art*

Armirung der portugiesischen Küstenbatterie Bom Suc 28^{cm} Stahlkanonen. Nach dem *„Diaro do exercito“* wurde die bei Lissab Mündung des Tajo liegende, und zu deren Vertheidigung bestimmte Küst Bom Sucesso mit 4 Krupp'schen 28^{cm} Kanonen armirt, über welche na Daten gegeben werden:

Kaliber 28^{cm}, totale Rohrlänge 6^{m}, Seelenlänge 5·262^{m}, Gewicht d 28.000^{kg}, größte Elevation 24°, Senkung 6°, Gewicht der Zündergranate 2 Hartgussgranate 234^{kg}, der Stahlgranate 230^{kg}; Geschützladung 40 oder nachdem Zündergranaten oder Panzergeschosse gebraucht werden. Anfangsg digkeit 437^{m}, entspricht einer lebendigen Kraft zunächst der Mündung von per Quadratcentimeter Geschossquerschnitt 3·73$^{m.t.}$

Die Geschossgeschwindigkeiten auf verschiedene Distanzen sind:

Auf	500^{m}	411^{m}
„	1000^{m}	389^{m}
„	1500^{m}	369^{m}
„	2000^{m}	352^{m}
„	2500^{m}	335^{m}.

Das Panzergeschoss kann auf 100^{m} Entfernung 40^{cm}, auf 2500^{m} no Eisenpanzer durchschlagen.

Gusstahlgeschütze in Russland. Kürzlich wurde in den Obuch Stahlwerken ein von der russischen Marine bestellter 16zöll. (40·6^{cm}) Hi vollendet und an die Marineverwaltung übergeben. Die Länge des Rohres 370$^{''}$ (9·40^{m}), der größte äußere Durchmesser 65$^{''}$ (1·65^{m}) und das Gewicht 200.000 russische Pfunde (82 Tons). Zugleich mit diesem 16-Zöller wurde 11-Zöller (27·9^{cm}) von 385$^{''}$ (9·78^{m}) Länge, 47½$^{''}$ (1·21^{m}) größtem Durchm 108.000 Pfund (43 Tons) Gewicht abgeliefert.

(„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seew

Vom spanischen Schießversuchsfelde zu Carabanchel. Die Versuche mit den 21^{cm} Stahlbronzemörsern haben folgende Versuchsresultate

Schuss-zahl	Pulversorte	Gewicht der Ladung	Gewicht des Geschosses	Elevation Grad	Mittlere Wurfweite Meter	Mittlere abw
7	Prismatisches Pulver mit 7 Canälen	7^{kg}	78·7^{kg}	41 [1])	7110 [1])	
14				35	6469	
10				30	5978	
10				25	5310	
3				20	4910	

[1]) Mit 41° Elevation wurde eine Maximal-Schussweite von 7267·8^{m} erreicht

Beim Schießen aus der stahlbronzenen 12^{cm} Versuchskanone Nr. 1 wurde mit 30^{0} Elevation bei Verwendung von 6^{kg} prismatischen Pulvers mit 7 Canälen und dem 3·5 Kaliber langen, 22^{kg} schweren Geschosse eine mittlere Schussweite von 8434^{m}, eine größte von 8661^{m} erreicht und dabei eine mittlere Geschwindigkeit V_{35} erhalten von 467^{m} bei einem Gasdrucke von 2333 Atmosphären. Das betreffende Rohr ist 25 Kaliber lang.

Oberst Plasencia, der Constructeur des stahlbronzenen $7{\cdot}85^{cm}$ und $8{\cdot}7^{cm}$ Feldgeschützes, dann der beiden 12^{cm} und 21^{cm} Rohre aus Stahlbronze, hat auch ein $7{\cdot}5^{cm}$ Rohr aus demselben Metalle entworfen.

Da die Schusslinien auf dem Versuchsplatze von Carabanchel nicht die wünschenswerte Länge besitzen, so werden die weiteren Experimente mit den neuen Rohren auf dem Schießplatze von Torre-Gorda bei Cadiz fortgesetzt und wird es von dem Ausfall derselben abhängen, ob man neben der Schaffung größerer Kaliber endlich daran gehen könne, die alten Rohre im Gewichte von mehr als 6 Millionen Kilogramm Bronze in vorzüglichen Belagerungs- und Festungsgeschützen zu neuen Diensten erstehen zu lassen.

Hand in Hand mit diesen Versuchen gehen jene Studien, um sich auch in Bezug auf die Geschütze großen Kalibers vom Auslande zu emancipiren und mit den Mitteln der heimischen Metallurgie und Technik Panzergeschütze aus Stahl, Bronze oder Eisen zu schaffen, die den besten bisher construirten gleichkommen sollen. Während jetzt beispielsweise für eine $30{\cdot}4^{cm}$ Kanone von Armstrong 170.000 Pesetas (circa 71.400 fl. ö. W.) oder für eine $30{\cdot}5^{cm}$ Kanone von Krupp 266.000 Pesetas (circa 129.700 fl. ö. W.) den ausländischen Industriellen zu entrichten sind, würden dann diese Summen der genügend leistungsfähigen inländischen Industrie zugute kommen. („*Revista cientifico militar.*“)

Temperatur des Glases der elektrischen Glühlampen. Professor Wilhelm Dietrich in Stuttgart führte diesbezügliche Messungen mittelst eines kleinen Eisen-Platin-Thermoelementes aus, welches sich möglichst innig an die Form der Lampe anschloss. Er fand für eine Lampe System Lane-Fox bei einer Stromstärke von 1·70 Ampère und einem Widerstande von 22 Ohm am Scheitel der Lampe 83^{0}, am größten Durchmesser gemessen in der Ebene des Kohlenbügels 128^{0}, am größten Durchmesser senkrecht zur Ebene des Kohlenbügels 130^{0}. Für eine Swan-Lampe wurde bei 0·95 Ampère und 55 Ohm in der Höhe der zugeschmolzenen Spitze 179^{0} Temperatur beobachtet. („Dingler's Polytechnisches Journal.“)

Der Faden-Distanzmesser. Professor Dr. Wilh. Tinter in Wien veröffentlichte unter diesem Titel in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“, 4. und 5. Heft 1882, eine sehr ausgedehnte Arbeit, in welcher insbesondere die Distanzmesser nach Reichenbach und nach Porro berücksichtigt und über die Berechnung der Constanten der betreffenden Instrumente und über die dabei auftretenden Fehler eingehende Betrachtungen gemacht werden. Diese gediegene Abhandlung verdient die volle Aufmerksamkeit aller Interessenten für praktische Messkunst.

Über die Explosionswelle von Berthelot. („*Comptes rendues*“ *94.*) Im Anschlusse an die im vorigen Hefte dieser „Mittheilungen“ gebrachte Notiz „Über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit explosiver Erscheinungen bei Gasen“ von Berthelot und Vieille geben wir hier noch nachfolgendem Resumé des erstgenannten über die Versuchsresultate Raum:

1. Die Explosionswelle pflanzt sich gleichförmig fort; 2. ihre Geschwindigkeit hängt wesentlich von der Natur des explosiven Gemenges ab; 3. der Durchmesser der Röhre übt auf die Geschwindigkeit einen Einfluss aus; 4. dagegen ist die letztere vom Druck unabhängig; 5. die Clausin'sche Gleichung für die translatorische Geschwindigkeit der Gasmolecüle:

$$v = 29{\cdot}354^{m}\sqrt{\frac{T}{d}}$$

gibt nahezu die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswelle wieder, wenn sie nicht mit derselben identisch ist.

Nimmt man für T 3000° an, so hätte man für Kohlensäure 1300^m, für Knallgas 2000 bis 2500^m, je nachdem man den Wasserdampf mehr oder weniger dissocirt annimmt. („Beiblätter zu Roggendorf's Annalen der Physik und Chemie" Nr. 5.)

Anwendung des Phosphorbronzedrahtes. Alle Zeitschriften für Elektricitätslehre beschäftigen sich in letzterer Zeit sehr viel mit den Vortheilen des Phosphorbronzedrahtes, welcher zuerst in Belgien zur Herstellung von oberirdischen Telephonlinien verwendet wurde und sich hiebei als sehr vortheilhaft bewährt hat. Kurz zusammengefasst sind seine Eigenschaften folgende: Der Phosphorbronzedraht ist im Freien unoxydirbar, erfordert einen sehr geringen Durchmesser, besitzt ferner eine sehr bedeutende Zugfestigkeit und eine große Leitungsfähigkeit. Zur Erläuterung sei angeführt, dass während beim Eisendraht ein Durchmesser von 4^{mm} erforderlich ist, beim Phosphorbronzedraht dagegen ein solcher von 0·8 bis 1·1^{mm} genügt, wodurch das Gewicht der Leitungen bedeutend reducirt wird; denn während 1^{km} Eisendraht von 4^{mm} Durchmesser 110^{kg} wiegt, haben die angeführten Phosphorbronzedrähte nur ein Gewicht von 4·5, respective 7^{kg}. Die Zugfestigkeit dieses Drahtes beträgt circa 100^{kg} per Quadratmillimeter und die Leitungsfähigkeit der Phosphorbronze ist nach den neuesten Messungen von Vivarez gleich einem Drittel derjenigen des Kupfers und 2·6mal größer als diejenige des Eisens.

(„Zeitschrift für Instrumentenkunde.")

Verbesserte Palliser-Geschosse. Sir William Palliser wurde im Jahre 1880 aufgefordert, eine Form von Hartgusspanzergeschossen zu construiren, welche geeignet sein sollte, auch gegen Stahlpanzer in ähnlicher Weise zu wirken, wie die bisherige gegen Schmiedeisenpanzer. Er construirte ein Geschoss von der auf Taf. 23, Fig. 28 *a* dargestellten Form mit zwei bemerkenswerten Eigenthümlichkeiten:

1. hatte es an der Spitze sechs scharfkantige Rippen, 2. besass es einen an dem rückwärtigen Ende des cylindrischen Theiles aufgezogenen schmiedeisernen oder stählernen Ring *B*, welcher das Zerschellen hintanhalten sollte.

In Fig. 28 *b* ist eine weitere Neuerung dargestellt, welche entweder von William oder seinem Bruder, Capitän Edward Palliser, vorgeschlagen wurde. Dieses Geschoss besitzt zwei stählerne Mäntel, der innere ist auf den cylindrischen Geschosstheil, der äußere auf die schwach konische Oberfläche des inneren Mantels aufgezogen. Die zwischen den Rippen befindliche Ogival correspondirt mit der äußeren Fläche des inneren Mantels. Beim Eindringen des Geschosses in den Panzer soll der äußere Mantel abgestreift werden, das Geschoss hat daher ein kleineres Loch zu machen als seinem Kaliber eigentlich zukäme, während es vom Beginn des Eindringens bis zu dem Moment der Berührung des äußeren Mantels mit dem Panzer die Energie des nominellen Kalibers besitzt; außerdem wird der Durchmesser der anderen Geschosse trotz des in dieser Weise verringerten Durchmessers des Panzergeschosses nicht alterirt, was besonders beim Hohlgeschoss, woselbst der Fassungsraum für die Sprengladung wesentlich zu berücksichtigen ist, von Belang wird.

Capitän Palliser hat auch zur Herstellung der Stahlmäntel die Anwendung von Stahlbändern empfohlen.

Mit nach Fig. 30 und 31 gestalteten 13pf. Palliser-Geschossen wurde am 6. Juni ein Versuch ausgeführt, welcher zu Gunsten der neuen Geschosse ausfiel, worüber wir einer Notiz des „*Engineer*" nachfolgende Angaben entnehmen.

Eine 4·6^{II} [1]) dicke Schmiedeisenplatte ohne Hinterlage soll einem gewöhnlichen 13pf. Hartgussgeschosse mit 1550^l Anfangsgeschwindigkeit eben noch widerstehen. Unter der Annahme, dass eine 9·5zöll. Compoundplatte einer 12zöll. Schmiedeisenplatte äquivalent ist, entspricht einer 4·6^{II} dicken Eisenplatte eine 3^{II}/$_4$ dicke Compoundplatte und diese würde einem einzigen 13pf. Hartgussgeschosse noch Widerstand leisten; um auch mehreren Schüssen zu widerstehen, müsste die Compoundplatte circa 4^{II} dick sein.

Bei dem Versuch wurde daher auch eine 4zöll. Compoundplatte von Cammell angewendet. Die Ladung betrug 3^1/$_4$ Pfund entsprechend einer ungefähren Anfangsgeschwindigkeit von 1550^l bei einem Geschossgewichte von circa 13 Pfund.

---

[1]) 1^{II} = 2·5^{cm}, 1^l = 0·305^m, 1 Pfund = 0·4536^{kg}.

Die Platte hatte 3' im Gevierte. Der erste Schuss traf 5" vom oberen und ' vom rechten Rande; das Geschoss hatte zwei Mäntel nach Fig. 28*b*. Der ganze schosskörper durchdrang den Panzer und zerschellte erst an einem alten dahinter henden Panzerziel, in welchem er einen Eindruck verursachte. Der äußere Mantel sprang, während der innere nur abgestreift und im Loche des Panzers steckend ückgelassen wurde.

Beim zweiten Schusse wurde ein Geschoss mit einem Stahlmantel angewen- ; dasselbe traf die Platte 17·5" vom unteren und 12" vom rechten Rand entfernt. zu verhindern, dass das Geschoss nach seinem Durchtritte wieder an dem alten nzer zerschellte, wurde hinter die beschossene Panzerplatte eine alte hölzerne Tetenwand von 6" Dicke postirt. Beim Auftreffen zersprang der Mantel, das schoss durchschlug den Panzer, zerbrach jedoch, und zwar fand man die Theile Geschosskörpers in der Holzrücklage, während die Spitze auch durch diese hin- chging und noch in das alte Panzerziel auf $1^1/_4$" eindrang.

Das dritte Geschoss hatte nur einen Stahlring nach Fig. 32; dieses ging z durch den Panzer und zerbrach an dem rückwärtigen, wie das erste.

Alle Durchschläge waren sehr rein und hatten beiläufig die Sechseckform.

Am folgenden Tage wurde ein gewöhnliches Hartgussgeschoss gegen dieselbe tte mit 1600' Anfangsgeschwindigkeit geschossen. Dasselbe zerschellte an der tte, welche an der Auftreffstelle an ihrer Rückseite nur schwach ausgebaucht rde. („*The Engineer.*")

Ausrüstung eines englischen Freiwilligen-Regiments mit Nordenfdt-Kanonen. Die Officiere der „*Central London Rangers*" haben auf eigene hnung ihr Corps mit einer Batterie Nordenfeldt-Kanonen (*machine guns*) ausgetet, in der Absicht, hiedurch die Wirksamkeit der Freiwilligen-Bataillone bei Abweisung feindlicher Landungsversuche zu erhöhen. Die Batterie ist nicht pannt; die Kanonen werden durch die Mannschaft fortbewegt. Hiezu sind für s Geschütz sechs Mann bestimmt. Während des Marsches ziehen zwei Mann an Deichsel, vier an Zugleinen. Die Gewehre dieser Leute sind unterdessen auf der te deponirt. Die Idee zu dieser Neuerung ging vom Oberstlieutenant Alt aus.

Zündapparat für Geschütze von W. Palliser. Der Mechanismus ist er Zeichnung, Taf. 23, Fig. 32, zu ersehen.

Um zu verhüten, dass die Kapsel entzündet wird, ehe das Zündrohr seine ge Stellung in *B* eingenommen hat, ist der Schlagstift bei *F* mit einem Stift *H* ren, der beim Einschieben der Zündröhre *C* in *B* in dieser durch eine Nuth *h* t, welche eine Quernuth h_1 besitzt, die wieder in eine kurze Längennuth h_2 eht, wie dies in der Figur aufgerollt darstellt ist.

(„Deutsche Patentschrift.")

Aufstellung von zwei fahrenden 90^{mm} Batterien im französischen ine-Artillerie-Regiment. Im Monat Juni l. J. wurden im französischen Marinerie-Regiment zwei fahrende 90^{mm} Batterien neu creirt; jede derselben zählt chütze. Vorläufig erhielt jede Batterie nebst einem Cadre an Unterofficieren rigadiers 37 Fahrkanoniere und 29 Pferde.

Im Mobilisirungsfall hat das Marine-Artillerie-Regiment die Divisions-Artillerie ne Marine-Infanterie-Truppen-Division aufzustellen; da jedoch eine französische ie-Division 4 Batterien zählt, so dürften im Kriegsfalle noch zwei andere ien zur Aufstellung gelangen.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1882.

Mit Ende April 1882 waren krank verblieben	13.636	Mann
Im Monate Mai 1882 sind erkrankt (darunter 7.534 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	37.100	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Mai 1882	50.736	Mann
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 5.693 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	27.884	„
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 4.587 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	22.852	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Mai genesen	34.168	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	193	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	1.275	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	1.180	„
sind gestorben (darunter 88 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	240	„
sind desertirt	4	„
Zusammen der Abgang	37.060	Mann.
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	13.676	„
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 536 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.987	„
in den Militär-Heilanstalten (darunter 2.043 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	10.689	„

Bei den in Abgang gekommenen 37.060 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 61 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	118	Krankheitsfälle,	2	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 160 Krankheits- und 52 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	300	„	67	„
Fleck-Typhus	2	„	1	„
Wechselfieber (darunter 622 Fälle im Gen.-Comm. Budapest)	4.690	„	—	„
Lungensucht	181	„	45	„
Knochenbrüche	40	„	—	„
Schusswunden	56	„	3	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	9	„	—	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 267 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg, 139 Fälle im Gen.-Comm. Wien)	1.355	„	—	„
Trachom (darunter 111 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	245	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	3.611	„	—	„
Lungen-Entzündung (darunter 149 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	439	„	42	„
Brustfell-Entzündung	184	„	5	„
Acuter Magen-Katarrh (darunter 1.005 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.876	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 754 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.266	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.788	„	—	„
Blattern (darunter 754 Fälle im Gen.-Comm. Wien, 35 Fälle im Militär-Comm. Hermannstadt)	186	„	7	„
Wundgedrückte Füße	1.250	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
32 Selbstmorde, 11 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Schießversuche der Gusstahlfabrik Friedr. Krupp.

Diese Schießversuche, ausgeführt in der Zeit von Mitte April bis Anfang August, wurden vorgenommen:

a) mit einer kurzen 35·5^{cm} Kanone,
b) mit zwei leichten 35·5^{cm} Kanonen von 30 Kaliber Länge,
c) mit einer 35 Kaliber langen 28^{cm} Kanone.

a) Kurze 35·5^{cm} Kanone.

Rohr. Kaliber 355^{mm}, Totallänge 8880^{mm} = 25 Kaliber, Seelenlänge 7750^{mm} = 21·8 Kaliber, Gewicht 52.000^{kg}, Zahl der Züge 80, Tiefe der Züge 2^{mm}.

Laffete. Art: Mittelpivot-Schiffslaffete. Feuerhöhe 3000^{mm}, Gewicht der Oberlaffete 9900^{kg}, Gewicht des Rahmens 27.150^{kg}, Gewicht der Laffete complet 37.050^{kg}, Gewicht der Pivotirung 8250^{kg}, Gewicht des Schwenkwerks mit hydraulischen Cylindern und Dampfmaschine 10.100^{kg}.

Die Laffete gestattet 15° Elevation und 5° Depression.

Die größte Seitenschwenkung beträgt 270° und kann in 2 Minuten ausgeführt werden, selbst dann, wenn das Schiff 5° überliegt.

Munition.	Länge		Gewicht der geladenen Granate	Sprengladung
Stählerne Panzergranaten . .	1000^{mm} = 2·8	Kaliber,	525^{kg}	10·0^{kg}
Hartgussgranaten	1000^{mm} = 2·8	„	525^{kg}	5·5^{kg}
Gusseiserne gewöhnliche Granaten	1100^{mm} = 3·1	„	525^{kg}	21·0^{kg}

Gefechtsladung 135^{kg}, Übungsladung 90^{kg} prismatischen Pulvers.

Zur Ermittlung der Geschossgeschwindigkeit wurde am 17. April 1882 ein Vorversuch ausgeführt und derselbe am 1. Mai wiederholt. Gleichzeitig wurden die Schussweiten unter mehreren Elevationen ermittelt. Im Ganzen geschahen 17 Schuss.

Die Anfangsgeschwindigkeit des 525^{kg} schweren Geschosses ergab sich danach zu 492·7^{m} für die Gefechtsladung von 135^{kg}, zu 387·8^{m} für die Übungsladung. Bei ersterer wurde der Gasdruck mit dem Schnittapparat zu 2625 Atmosphären, mit dem Stauchapparat zu 2655 Atmosphären gemessen.

Der Erhebungswinkel wurde im Mittel aus drei Messungen zu $3^{I}\ 20^{II}$ (also = 1 Strich des Aufsatzes) gefunden.

Gegen die Scheibe auf 2026^{m} Entfernung ergaben 4 Schuss mit der Gefechtsladung eine Höhenstreuung von 1·30^{m}, Breitenstreuung von 1·50^{m}, mittlere Höhenabweichung von 0·40^{m}, mittlere Seitenabweichung von 0·44^{m}.

Unter 5° Elevation betrug die Schussweite der Panzergranate 3670 bis 3682^{m} (3 Schuss), die der gewöhnlichen Granate 3613 bis 3633^{m} (2 Schuss). Soweit die wenigen Schüsse zu einem Urtheil berechtigen, kann die Treffähigkeit nur als eine sehr gute bezeichnet werden.

Das Abfeuern erfolgte mittelst Friktionszündschrauben.

Weder am Rohr, noch an der Laffete kamen irgend welche Beschädigungen vor.

b) Leichte 35·5^{cm} Kanone von 30 Kaliber Länge.

Rohr. Kaliber 355^{mm}, Totallänge 10.650^{mm} = 30 Kaliber, Seelenlänge 9520^{mm} = 26·8 Kaliber, Gewicht 58.500^{kg}, Zahl der Züge 80, Tiefe der Züge 2^{mm}.

Laffete. Art: Küstenlaffete für Erdbrustwehren. Feuerhöhe 2760^{mm}. Gewicht der Oberlaffete 11.800^{kg}, Gewicht des Rahmens 23.800^{kg}, Gewicht der completen Laffete 35.600^{kg}, Gewicht der Pivotirung 43.300^{kg}.

Die Laffete gestattet 18° Elevation und 6° Depression.

Munition.	Länge	Gewicht der geladenen Granate	Sprengladung
Stählerne Panzergranaten . .	1000^{mm} = 2·8 Kaliber,	525^{kg}	10·0^{kg}
Hartgussgranaten	1000^{mm} = 2·8 „	525^{kg}	5·5^{kg}
Gusseiserne gewöhnliche Granaten	1100^{mm} = 3·1 „	525^{kg}	21·0^{kg}

Gefechtsladung 142^{kg} prismatisches Pulver.

Rohr Nr 1 hat 16 Schuss, Nr. 2 10 Schuss gethan.

Die Gefechtsladung von 142^{kg} ertheilte der 525^{kg} schweren Granate eine Anfangsgeschwindigkeit von 524·5^{m} bei einem mittleren Gasdruck von 2825 Atmosphären nach dem Schnittapparat, 2975 Atmosphären nach dem Stauchapparat.

Auf 2026^{m} gegen die Scheibe war die Höhenstreuung von 3 Schuss nur 0·85^{m}, die Breitenstreuung nur 1·15^{m}. Ebenso vorzüglich war die Treffähigkeit auf die weiteren Entfernungen, wie folgende Zahlen zeigen:

Elevation	Mittlere Schussweite	Streuung Länge	Breite
4°	3.364^{m}	37^{m}	0·7^{m}
6°	4.700^{m}	35^{m}	2·4^{m}
6°	4.744^{m}	27^{m}	1·9^{m}
12°	7.663^{m}	67^{m}	7·5^{m}
18°	10.235^{m}	120^{m}	6·2^{m}.

Das Abfeuern erfolgte mittelst Frictionszündschrauben.

Der Erhebungswinkel wurde zu 3^{I} ermittelt.

Die Laffete war leicht zu bedienen; sie functionirte beim Schusse sehr ruhig. Man brauchte 22 Secunden, um das Rohr von 6° Depression bis auf 18° Elevation zu bringen, umgekehrt 27 Secunden.

Das Heben des Geschosses erforderte 25 bis 28 Secunden Zeit.

c) 35 Kaliber lange 28^{cm} Kanone.

Rohr. Kaliber 280^{mm}, Totallänge des Rohres 9800^{mm} = 35 Kaliber, Seelenlänge 8968·5^{mm} = 30 Kaliber, Rohrgewicht 37.400^{kg}, Zahl der Züge 64, Tiefe der Züge 1·75^{mm}.

Küstenlaffete. Gewicht der Oberlaffete 5850^{kg}, Gewicht des Rahmens 10.325^{kg}, Totalgewicht der Laffete 16.175^{kg}. Die Laffete gestattet 21° Elevation und 6° Depression.

Geschosse. Panzergranate: Länge 980^{mm} = 3½ Kaliber, Gewicht 345^{kg}, davon Sprengladung 8^{kg}. Gusseiserne Zündergranate: 980^{mm} = 3½ Kaliber, Gewicht 296^{kg}, davon 10^{kg} Sprengladung.

Die Versuche bezweckten:

1. Zahlen zur Aufstellung der Schusstafel zu geben,
2. den Einfluss verschiedener Führung auf die Treffähigkeit zu ermitteln,
3. die Zulässigkeit des Schießens geladener Zündergranaten festzustellen,
4. die Wirkung einiger neuer Pulversorten zu messen.

1. Zahlen für die Schusstafel.

α) Geschossgeschwindigkeiten.

Die 35 Kaliber lange 28^{cm} Kanone soll dem 345^{kg} schweren Geschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von 525^{m} ertheilen. Bei dem Proberohr war hiefür eine etwas größere Ladung als bei normalen Kanonen erforderlich, weil der Ladungsraum zur Aufnahme von Geschossen mit verschiedener Bandstellung nachgebohrt worden war.

Man erhielt am 1. Juni l. J. mit 115^{kg} Ladung für ein Geschoss von 345^{kg} Gewicht eine Anfangsgeschwindigkeit von $528{\cdot}3^{m} \pm \frac{1{\cdot}5^{m}}{2{\cdot}1^{m}}$ bei einem mittleren Gasdruck von $2770 \pm \frac{165}{95}$ Atmosphären nach dem Rodmanapparat, $2840 \pm \frac{130}{65}$ Atmosphären nach dem Stauchapparat.

Am 6. Juni erhielt man bei Wiederholung fast genau dieselbe Geschossgeschwindigkeit, $528{\cdot}8 \pm \frac{1{\cdot}9}{2{\cdot}6}$, bei noch weniger Gasdruck, $2680 \pm \frac{80}{40}$ Atmosphären, respective $2735 \pm \frac{45}{49}$ Atmosphären.

Bemerkenswert ist die große Gleichförmigkeit des Pulvers; die Differenz zwischen der größten und kleinsten Geschwindigkeit war am 1. Juni nur 3·6^{m}, am 6. Juni nur 4·5^{m}.

Bei derselben Ladung von 115^{kg} erreichte die gewöhnliche Granate von 296^{kg} Gewicht eine Anfangsgeschwindigkeit von $561{\cdot}6 \pm \frac{3{\cdot}0^{m}}{2{\cdot}2^{m}}$, bei einem Gasdruck von $2575 \pm \frac{85}{105}$ Atmosphären nach dem Rodmanapparat, $2635 \pm \frac{90}{95}$ Atmosphären nach dem Stauchapparat.

Die nachstehende Tabelle I gibt die Resultate der Geschwindigkeitsmessungen bei vorgerücktem Kupferband.

Die vorgenannten Anfangsgeschwindigkeiten sind aus den Messungen auf 100^{m} (respective 75^{m}) von der Mündung berechnet worden. Gleichzeitig wurden die Geschwindigkeiten auf 2000^{m} und einmal auf 4000^{m} gemessen. Die folgende Tabelle II gibt eine Zusammenstellung der in Meppen gefundenen Mittelzahlen.

Tabelle I.

Zahl der Schüsse	Geschütz-ladung	Geschoss		Anfänglicher Verbrennungsraum			Geschwindigkeit des Geschosses auf		Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung						Gasdruck nach dem Rodman-apparat in Atmosphären	Gasdruck nach dem Stauch-apparat in Atmosphären
	Pulversorte	Art	Gewicht	Länge	Durchmesser	Kubikinhalt	100m	2000m	von der Mündung im Mittel	Total	per Centimeter Geschossumfang	per Quadratcentimeter Geschossquerschnitt	per Kilogramm Pulver	per Kilogramm Rohrgewicht			
	Gewicht					Total											
	Kg		Kg	Millimeter		Kubikdecim.	Meter		Meter	Meter-Tonnen					Mtr.-Kg		
	P. P. C/80 D. 12. 81.					per Kilogramm Pulver				$\frac{P \cdot v^2}{2g}$	$\frac{P \cdot v^2}{2g \cdot 2r\pi}$	$\frac{P \cdot v^2}{2g \cdot r^2\pi}$	$\frac{P \cdot v^2}{2g \cdot l}$				
aus 7 Schüssen im Mittel	112	Gewöhnliche Granate, Führungsband 100mm vom Boden des Geschosses	296	1684	316	129·92	1·185	551·6	468·0	556·2	4668·1	53·07	7·58	41·68	194·8	2650	2570
aus 6 Schüssen im Mittel	111	Gewöhnliche Granate, Führungsband 140mm vom Boden des Geschosses	296	1644	316	126·70	1·141	551·3	467·3	555·8	4661·1	53·99	7·57	42·00	194·6	2610	2585
aus 8 Schüssen im Mittel	110	Gewöhnliche Granate, Führungsband 170mm vom Boden des Geschosses	296	1616	316	124·88	1·185	551·7	467·7	556·3	4669·8	53·09	7·584	43·45	194·9	2575	2560
aus 10 Schüssen im Mittel	115	Panzergranate, Führungsband 9mm vom Boden des Geschosses	345	1751	316	133·60	1·162	524·1	494·7	538·8	4918·0	55·91	7·99	42·77	191·5	2630	2735

Geschwindigkeitsmessungen.

Art der Kanone	Ort und Datum des Versuches	Ladung und Pulversorte (Kilogramm)	Gewicht und Art des Geschosses (Kilogr.)	Gemessene Geschwindigkeit 75 (Meter von der Mündung)	100	2000	4000	Gasdruck nach dem Rodmanapparat in Atmosphären	Gasdruck nach dem Stauchapparat in Atmosphären	Schusszahl	Gewicht eines Kubikmeter Luft (Kilogr.)	Windrichtung und Geschwindigkeit (Meter per Secunde)	Bemerkungen (Wetter:)
35 Kaliber lange, 35cm Kanone	Schießplatz Meppen, 1. Juni 1882	90 P. P. C/80 D. 12. 81	345 Panzergranate	—	465·3	—	—	2040	2000	1	1·250	NNO. 0·7m	Stark bewölkt
	„	115 do.		—	$524·1^{+1·5}_{-2·1}$	$456·9^{+2·3}_{-1·1}$	—	2770^{+165}_{-95}	2840^{+130}_{-65}	10	1·245	4·5–4·3m	„
	6. Juni „	„		$524·1^{+1·9}_{-2·6}$	—	—	$404·7^{+1·5}_{-1·7}$	2680^{+80}_{-40}	2735^{+45}_{-40}	10	1·209	8·2–10·5m	Leicht bewölkt stürmisch
	1. Juni „	„	296 Gewöhnliche Granate	—	$557·0^{+3·0}_{-2·2}$	$472·4^{+2·1}_{-2·4}$	—	2575^{+85}_{-105}	2635^{+90}_{-95}	10	1·242	6·2–7·9m	Stark bewölkt
	2. Juni „	112 do.		—	$551·6^{+3·6}_{-1·9}$	$468·0^{+2·0}_{-2·2}$	—	2650^{+10}_{-30}	2570^{+80}_{-90}	8	1·256	0·4–1·8m	Leichter Nebel
	„	111 do.		—	$551·3^{+1·7}_{-1·6}$	$467·3^{+2·1}_{-3·1}$	—	2610^{+50}_{-80}	2585^{+60}_{-70}	6	1·239	1·0m	Klar
	„	110 do.		—	$551·7^{+2·8}_{-3·7}$	$467·7^{+2·3}_{-2·1}$	—	2575^{+65}_{-60}	2560^{+40}_{-60}	8	1·232	2·5m	„
	3. Juli „	108 P. P. C/80 D. 5. 82	345 Panzergranate	—	$516·5^{+0}_{-0·1}$	$452·1^{+0·3}_{-0·3}$	—	2205	2445	1	1·224	0·4m	„
	„	115 do.		—	$532·1^{+0·4}_{-0·5}$	$466·1^{+0·9}_{-0·9}$	—	2355^{+65}_{-65}	2510^{+0}_{-5}	2	1·224	do.	„
	„	„		—	$523·8^{+1·4}_{-1·5}$	$457·3^{+0·7}_{-0·3}$	—	2205	2440^{+5}_{-0}	2	1·223	0·5m SSW.	„

Berechnet man [1]) aus den Geschwindigkeiten auf 75 und 100^{m} die Geschwindigkeiten auf 2000 und 4000^{m}, so erhält man Zahlen, die mit den gemessenen Geschwindigkeiten recht gut übereinstimmen, wie nachstehende Tabelle III zeigt.

Tabelle III.

Datum	Geschoss- Art	Gewicht P in Kilogramm	Querschnitt Q in Quadrat-Centimeter	Querschnitts-Belastung $\frac{P}{Q}$ in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	Luftgewicht in Kilogramm per Kubikmeter	Windrichtung und Geschwindigkeit (Meter per Secunde)	Gemessene horizontale Geschossgeschwindigkeit in Meter auf 75 (Meter)	100 (Meter)	2000 (Meter)	4000 (Meter)	Berechnete Geschossgeschwindigkeit in Meter auf 2000 (Meter)	4000 (Meter)
1. Juni 1882	Panzergranate	345	615·75	0·5603	—	NNO.	—	—	—	—	—	—
„		345	615·75	0·5603	1·245		—	524·5	456·9	—	458·5	—
6. Juni „		345	615·75	0·5603	1·209		524·1	—	—	404·7	—	400·8
3. Juli „		345	615·75	0·5603	1·224		—	516·5	452·1	—	452·5	—
„		345	615·75	0·5603	1·224	do.	—	532·1	466·1	—	466·1	—
„		345	615·75	0·5603	1·223		—	523·8	457·3	—	458·1	—
1. Juni „	Gewöhnliche Granate	296	615·75	0·4807	1·242		—	557·0	472·4	—	476·0	—
2. Juni „		296	615·75	0·4807	1·256		—	551·6	468·0	—	470·2	—
„		296	615·75	0·4807	1·239		—	551·3	467·3	—	471·5	—
„		296	615·75	0·4807	1·232	SSW.	—	551·7	467·7	—	472·3	—

Die berechnete Geschwindigkeit ist größer als die gemessene, wenn der Wind dem Geschoss entgegen weht, im umgekehrten Fall kleiner, wie dies erwartet werden muss. Bei Windstille stimmen Rechnung und Messung fast genau überein.

β) Treffähigkeit.

Die Treffähigkeitszahlen für Panzer- und gewöhnliche Granaten stellten sich wie in Tabelle IV folgt.

Die Treffähigkeit war somit sehr gut. Dadurch wurde es möglich, auf 4000^{m} von der Mündung Endgeschwindigkeit zu messen und bei 10 Schuss 7 Doppelmessungen zu erhalten, welche auf 4000^{m} von der Mündung 404·7^{m} nach 524·1^{m} auf 75^{m} vor der Mündung ergaben.

[1]) Nach der Krupp'schen Tabelle.

Tabelle IV.

Datum	Geschoss-Art	Geschoss-Gewicht (Kilogr.)	Ladung	Elevation Grad und Minuten	Entfernung (Meter)	Streuung in Meter: Länge	Streuung in Meter: Höhe	Streuung in Meter: Breite	Mittlere Abweichung in Meter: Länge	Mittlere Abweichung in Meter: Höhe	Mittlere Abweichung in Meter: Breite	50% Treffer erfordern Meter: Länge	50% Treffer erfordern Meter: Höhe	50% Treffer erfordern Meter: Breite
1. Juni 1882	Panzer-Granate	345	115	2° 23′	2066·6	24·0	1·4	0·7	6·5	0·39	0·20	11·0	0·66	0·33
6. „ „		345	115	4° 54′	4046·8	53·0	5·05	2·5	12·4	1·24	0·56	21·0	2·09	0·94
5. „ „		345	115	8° 30′	6208·5	144·0	—	9·0	28·7	—	1·80	48·5	—	3·00
3. „ „		345	115	17° 15′	10250·6	173·0	—	17·0	53·5	—	4·80	90·4	—	8·10
1. „ „	Gewöhnliche Granate	296	115	2° 11′	2078·6	20·0	1·0	0·90	5·6	0·29	0·24	9·5	0·5	0·41
5. „ „		296	115	8°	6205·0	64·0	—	8·0	19·2	—	2·20	32·4	—	3·70
3. „ „		296	115	17° 15′	10411·6	146·0	—	15·0	49·7	—	5·90	84·0	—	10·0

2. Einfluss verschiedener Führung auf die Treffähigkeit.

a) Verschiedene Entfernung des Kupferbandes vom Geschossboden.

Mit $8·7^{cm}$ und $10·5^{cm}$ Kanonen ausgeführte Treffähigkeitsversuche schienen anzudeuten, dass es zweckmäßig sein könne, das Führungsband etwas weiter vom Geschossboden zu entfernen, als dies bis jetzt geschehen. Zur weiteren Klärung dieser Frage wurden neben den 28^{cm} Granaten mit normaler Stellung des Führungsbandes noch solche mit vorgesetztem Führungsband auf zwei Entfernungen mit annähernd gleicher Anfangsgeschwindigkeit geschossen.

Der Versuch hat gezeigt, dass die Treffähigkeit bei normaler Stellung des Führungsbandes die beste ist, dass somit kein Grund zu einer Änderung vorliegt.

b) Verringerte Breite des Führungsbandes.

Am 23. Juni wurden 5 Granaten, deren Führungsband nur $^2/_3$ der bei den anderen Granaten angewendeten Breite hatte, auf 2000^m gegen die Scheibe geschossen. Man erhielt: Höhenstreuung $1·25^m$, Breitenstreuung $1·20^m$, mittlere Höhenabweichung $0·41^m$, mittlere Seitenabweichung $0·31^m$. 50% Treffer erfordern: Zielhöhe $0·69^m$, Zielbreite $0·53^m$.

Die Treffähigkeit war also auch noch bei diesem schmalen Bande sehr gut.

3. Schießen mit geladenen Granaten.

Am 23. Juni wurden 20 geladene Granaten mit 115^{kg} Geschützladung, also mit einer Anfangsgeschwindigkeit von etwa 560^m, unter verschiedener Elevation verschossen. Es ist kein Geschoss vorzeitig crepirt. Der Geschwindigkeitsverlust, den das Durchschlagen der Bretterscheibe und der Aufschlag auf Sand und Moor bei kleinem Fallwinkel erzeugte, war nicht immer ausreichend, den Zünder zur Function zu bringen. Für Küsten- und Schiffskanonen ist diese geringe Empfindlichkeit des Zünders kein Fehler, indem die Widerstandsfähigkeit der Ziele dieser Geschütze das rechtzeitige Functioniren desselben sicherstellt, anderseits aber der Aufschlag auf Wasser

Berechnet man [1]) aus den Geschwindigkeiten auf 75 Geschwindigkeiten auf 2000 und 4000^{m}, so erhält man Zahl gemessenen Geschwindigkeiten recht gut übereinstimmen, Tabelle III zeigt.

Tabelle III.

Datum	Geschoss- Art	Gewicht P in Kilogramm	Querschnitt Q in Quadrat-Centimeter	Querschnitts-Belastung $\frac{P}{Q}$ in Kilogramm per Quadrat-Centimeter	Luftgewicht in Kilogramm per Kubikmeter	Wind- richtung und Geschwindigkeit Meter per Secunde	Gemessene Geschoss- keit in 75
1. Juni 1882	Panzergranate	345	615·75	0·5603	—	NNO.	—
„		345	615·75	0·5603	1·245		
6. Juni „		345	615·75	0·5603	1·209		
3. Juli „		345	615·75	0·5603	1·224		
„		345	615·75	0·5603	1·224	do.	
„		345	615·75	0·5603	1·223		
1. Juni „	Gewöhnliche Granate	296	615·75	0·4807	1·242		
2. Juni „		296	615·75	0·4807	1·256		
„		296	615·75	0·4807	1·239		
„		296	615·75	0·4807	1·232		

Die berechnete Geschwindigkeit Wind dem Geschoss entgegen weht, erwartet werden muss. Bei Windsti genau überein.

β) Tr

Die Treffähigkeitszahlen für sich wie in Tabelle IV folgt.

Die Treffähigkeit war somi 4000^{m} von der Mündung Endg 7 Doppelmessungen zu erhalten, nach 524·1^{m} auf 75^{m} vor der

[1]) Nach der Krupp'schen

die Geschosse noch nicht zum Crepiren bringt, was als vortheilhaft angesehen werden muss.

Durch geringe Änderung der Construction des Zünders lässt sich für diejenigen Fälle, in welchen eine größere Empfindlichkeit erwünscht ist, solche leicht erreichen.

4. Erprobung neuer Pulversorten.

Behufs weiterer Ermäßigung des Gasdruckes waren zwei neue Sorten prismatischen Pulvers angefertigt worden, die am 3. Juli probirt wurden.

Man erhielt mit 115^{kg} des Probepulvers *A* für die normale Panzergranate von 345^{kg} Gewicht eine Anfangsgeschwindigkeit von $535{\cdot}8^{m}$ bei 2355 Atmosphären nach dem Rodmanapparat, 2510 Atmosphären nach dem Stauchapparat.

Die Sorte *B* ergab bei gleicher Ladung und gleichem Geschossgewicht $527{\cdot}5^{m}$ Anfangsgeschwindigkeit bei 2205 Atmosphären respective 2440 Atmosphären.

Beide Sorten bekunden also einen neuen Fortschritt in der Pulverfabrication. Auf 1 Atmosphäre des Rodmanapparates kommen bei *A* $2{\cdot}15^{m}$, bei *B* $2{\cdot}22^{m}$ lebendige Kraft des Geschosses, bei dem am 6. Juni angewendeten Pulver nur $1{\cdot}84^{m}$.

Die 35 Kaliber lange 28^{cm} Kanone hat bis jetzt 129 Schuss gethan, 109 mit ungeladenen, 20 mit geladenen Geschossen. Die Seele der Kanone zeigt den Beginn von Ausbrennungen. Im übrigen ist das Rohr unverändert. Das Abfeuern erfolgte mittelst messingener Frictionszündschrauben, die stets tadellos dichteten und sich nach dem Schuss leicht entfernen ließen.

Während des Schießens wurde das Rohr nicht ausgewischt, sondern nur täglich nach Beendigung des Versuches gereinigt. Trotzdem an den einzelnen Schießtagen bis zu 25 Schuss abgegeben wurden, entstand doch niemals durch Verschmutzen des Rohres eine Ladehemmung. Das Reinigen wurde in der Weise ausgeführt, dass mittelst einer Handfeuerspritze und Wasser bei geneigtem Rohr vom Bodenstück aus der Pulverschmutz aus der Seele entfernt und diese dann mittelst Wischers und leinener Lappen getrocknet und schließlich gefettet wurde.

Die Laffete war leicht zu bedienen; Beschädigungen sind nicht vorgekommen. —

Die Versuche mit der 35 Kaliber langen 28^{cm} Kanone wurden am 5. August 1882 fortgesetzt, an welchem Tage auf 2026^{m} Entfernung gegen die Scheibe geschossen und dabei die Geschwindigkeiten auf 100 und 2000^{m}, sowie die Gasdrücke am Seelenboden gemessen wurden.

Die Resultate zeigt die nachfolgende Tabelle V.

Die 35 Kaliber lange 28^{cm} Kanone soll der $3^{1}/_{2}$ Kaliber langen Panzergranate von 345^{kg} Gewicht mit der Gefechtsladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 525^{m} ertheilen. Dieser Bedingung entsprach die Ladung von 106^{kg}; sie erzeugte $527{\cdot}7^{m}$ Geschwindigkeit bei einem mittleren Gasdruck von 2670 Atmosphären nach dem Schnittapparat, 2710 Atmosphären nach dem Stauchapparat. Die Messungen waren äußerst gleichmäßig, indem bei einen Apparat nur $0{\cdot}3^{m}$, bei dem anderen nur $0{\cdot}4^{m}$, im ganzen bei 8 Messungen nur $0{\cdot}5^{m}$ größte Differenz gefunden wurde.

Tabelle V.

Nummer des Schusses	Geschützladung: Pulversorte	Geschützladung: Gewicht	Geschoss: Art	Geschoss: Gewicht	Geschwindigkeit des Geschosses auf 100m	Geschwindigkeit des Geschosses auf 2000m	Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	Gasdruck nach dem Rodman-apparat in Atmosphären	Gasdruck nach dem Stauch-apparat in Atmosphären	Aufsatz	Seitenverschiebung des Aufsatzes links	Entfernung der Scheibe	Abweichungen vom Zielpunkt: nach oben	Abweichungen vom Zielpunkt: nach unten	Abweichungen vom Zielpunkt: nach links	Abweichungen vom Zielpunkt: nach rechts	Weite des ersten Aufschlages	Seitenabweichung nach: links	Seitenabweichung nach: rechts
		Kg.		Kg.	von der Mündung im Mittel		Meter			Strich		Meter	Centimeter				Meter	Meter	
1	P. P. C/80 D. 7. 82	100	Gewöhnliche Granate	296	539·0	—	543·4	2220	2220	40	1	2026	—	—	—	—	2170	—	—
2	„	106	Panzergranate	345				2710	2700	40½	2	—	230	—	—	40	2150	—	—
3								2740	2755	40	2	—	40	—	—	35	2095	—	—
4								2660	2700	40	2	—	175	—	—	10	2143	—	—
5								2570	2690	40	2	—	5	—	—	10	2091	—	—
Mittel		—		—	524·0	459·5 [1])	527·7	2670	2710	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„	106	Gewöhnliche Granate	296				2485	2630	36½	2	—	90	—	—	5	2111	—	—
7								2550	2705	36½	2	—	100	—	—	50	2118	—	—
8								2640	2660	36½	2	—	50	—	—	30	2101	—	—
Mittel		—		—	555·2	472·6 [2])	559·7	2560	2665	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Probepulver A.	100	Panzergranate	345	504·7	—	508·3	2370	2310	42	2	—	—	—	—	—	2020	0·20	—
10	„	106	„	345	518·4	—	522·0	2550	2580	40	2	—	—	175	45	—	2055	—	—
11	Probepulver B.	100	„	345	—	—	—	2340	2320	43	2	—	—	—	—	—	2208	0	0
12								2305	2325	42	2	—	—	—	—	—	2193	—	0·40
Mittel					527·6	—	531·3	2320	2320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerkungen. Wetter: stark bewölkt. Windrichtung: WSW—WNW. Windgeschwindigkeit: 3·3 bis 6·7 m per Secunde im Durchschnitt. Barometerstand: 761·80 mm. Thermometerstand: + 14·0° C. Hygrometer: 64 Percent. Gewicht eines Kubikmeter Luft: 1·229 kg.

[1]) Nach der Krupp'schen Tabelle 458·8 m.
[2]) Nach der Krupp'schen Tabelle 475·4 m.

Notizen.

Bei derselben Ladung erreichte die $3^1/_2$ Kaliber lange gew Granate von 296^{kg} Gewicht eine Anfangsgeschwindigkeit von 559 2560 Atmosphären Gasdruck nach dem Schnittapparat, 2665 Atm nach dem Stauchapparat.

Das Probepulver *A* verbrannte ein wenig langsamer als das Pulver.

Ein vorzügliches Resultat ergab das Probepulver *B*. 100^{kg} ertheilten der Panzergranate von 345^{kg} Gewicht eine Anfangsgeschw von $531{\cdot}3^{m}$ bei nur 2320 Atmosphären Gasdruck nach beiden Messa Trotzdem also die Ladung 6^{kg} geringer war, als bei normalem erreichte das Geschoss $3{\cdot}6^{m}$ mehr Geschwindigkeit bei fast 400 Atm weniger Gasdruck. Bei dem normalen Pulver kamen auf jede Atm Druck nach dem Schnittapparat 1·83 Meter-Tonnen, bei dem Probep dagegen 2·14 Meter-Tonnen lebendige Kraft des Geschosses.

Die Verwendung der Bernier'schen Winde zu Armirungszwec

(Hiezu Taf. 29, Fig. 1 und 2.)

Diese in der französischen Artillerie eingeführte, zum Fahren einge Winde, besteht aus dem Rahmen *R*, der Leitrolle *a*, der Zugwelle mit vierkant *b*, der Kurbelwelle *c* mit dem Sperrad *d* und aus der Sperrk mit ihrem Auslösehaken *f*. Die Füße des Rahmens sind mit eisernen Sp rädern versehen und tragen den zur Aufnahme des aufgewundenen theiles bestimmten Kasten *g*.

Für das Anhängen der Last, beziehungsweise Befestigen der ist der Rahmen an den beiden Stirnseiten mit je einem Ring, zur bewegung der Winde jedoch an der vorderen Seite mit einer Zugstang dem Querstück *h* versehen. Die Zugwelle trägt am rechten Ende auf des Rahmens das Zahnrad *k*, in welches das an der Kurbelwelle befi correspondirende Triebrad *l* eingreift. Zur Handhabung der Winde dien beiden Kurbeln *m*.

Die Zugkette kann, je nach dem Gewichte der aufzuwindenden Las fach, doppelt oder vierfach benützt werden; in den beiden letzteren muss jedoch ein entsprechender Flaschenzug eingeschaltet werden, Fig. 1 Gebrauche wird die Kette mit dem ersten Gliede von oben nach un die vordere Fläche des Wellenvierkantes angelegt und sodann zum Thei gewunden.

Am Gebrauchsorte kann die Winde je nach der zu bewältigende entweder an einen Ringbolzen, Fig. 2, oder an einen Querbalken, befestigt werden. Zu ihrer Fortbringung und Bedienung genügen sechs nebst einem Partieführer. Vier Mann vermögen mittelst der Kurbel Spannung der Kette von 3000^{kg} zu erzeugen. Die Winde kann eine spannung von 3500^{kg} bewirken, daher bei der Anwendung von vier gängen eine Gesammtspannung von 14.000^{kg} erreicht wird.

Die Winde vermag über Böschungen von unter 45° bei ein Kettenzuge ein 16^{cm} Rohr (3650^{kg}), bei doppeltem Zuge ein 19^{cm} Rohr (7

nd bei vierfachem Zuge ein 24^{cm}, oder selbst 27^{cm} Rohr (16.200^{kg} und 3.200^{kg}) aufzuwinden.

Zwei Mann genügen zum Betrieb der Winde, wenn ein 16^{cm} Rohr, er Mann, wenn ein 19^{cm} oder 24^{cm} Rohr über eine Böschung von 45° ge- hafft werden soll.

Alle in Laffeten auf Rädern gelagerten Rohre können selbst ohne Anwen- ung einer Protze mittelst dieser Winde über Böschungen befördert werden; ei weichem Boden ist zur Vermeidung des Einsinkens der Räder die Ver- endung von Unterlagshölzern unter die letzteren geboten. Die Durchführung er Manipulationsarbeiten ist aus den Fig. 1 *a* bis c und 2, Taf. 29, zu ersehen.

M. K.

Magazinsgewehre von Russel und Livermore.

(Hiezu Taf. 29, Fig. 6 bis 12.)

Bei Entwurf des in den Fig. 6 bis 12, Taf. 29, dargestellten Repetir- ewehres hatte sich Lieutenant A. H. Russel der Vereinigten Staaten Nord- merikas die Aufgabe gestellt, gegenüber anderen Repetirgewehren zwei wichtigen nforderungen zu entsprechen:

1. Einen Mechanismus zu schaffen, mittelst dessen es ermöglicht wird, as Magazin rasch zu füllen, gleichgiltig ob das Gewehr geladen oder nicht, nd ohne dass es nothwendig sei, das Magazin vom Gewehr abzunehmen.

2. Einen Riegelverschluss zu schaffen, mittelst dessen das Öffnen und chließen nur durch eine Rück-, beziehungsweise Vorbewegung der Hand, hne einer Drehung derselben, bewirkt wird.

Das Magazin ist auf den ersten Blick anderen abnehmbaren Seiten- agazinen sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von diesen in folgenden wichtigen unkten: Sämmtliche Patronen, welche das Magazin fasst, können mit einem riff eingefüllt werden, wozu es überdies nicht nothwendig ist, den Verschluss öffnen, wie dies bei einigen Repetirgewehren geschehen muss, wo man Patronen nur einzeln in das Magazin einbringen kann. Bei Anlage des agazins wurde ferner weniger angestrebt, dass es abnehmbar sei, als viel- hr darauf Bedacht genommen, dass es an einem Orte liege, wo es für Gebrauch keinen Anstand bietet. Endlich können die Patronen auch zeln eingefüllt werden, im Falle das Magazin nur theilweise entleert wäre.

Fig. 6 stellt den Verschluss im Beginne des Schließens dar, wo der gel R die oberste, aus dem Magazin L in die Patroneneinlage gelangte rone vor sich in den Laderaum schiebt. Das Magazin L, welches 5 bis 6 reinander liegende Patronen fasst, liegt mit seiner Öffnung seitlich der roneneinlage und reicht bis zum Griffbügel herab. Eine Feder l_1 drückt Patronen nach einander aus dem Magazin in die Patroneneinlage. Die le L_2 zwingt die Patronen, ihren Weg in die Patroneneinlage zu nehmen gestattet, die Patronen in seitlicher Richtung einzubringen.

Fig. 9 zeigt den Querschnitt des Magazins, knapp hinter den Patronen. geschlossenem Verschluss stemmt sich die oberste Patrone an der Öffnung Magazins gegen den Verschlussriegel A_2 und die Falle L_2. Sobald der gel gänzlich zurückgezogen ist, gleitet dieselbe Patrone an der Falle und Brücke M vorüber in die Einlage.

Fig. 8 stellt den Verschluss schussbereit dar. Der Riegel an der Kurbel D gehandhabt, welche an einem eigens construirte bolzen C, Fig. 10, sitzt. Dieser Bolzen durchdringt den Riegel R, Fig endet in Halbzapfen C_1, welche oben und unten aus dem Riegel herv Bei geöffnetem Verschlusse, Fig. 6, liegen die ebenen Flächen der Ha in der Richtung des Riegels. Dementsprechend ist das Verschlussgehä seinem rückwärtigen Ende bis zur Stelle D' mit Nuten versehen, in die Halbzapfen vor- und rückgleiten. Bei D' gehen die Nuten in über, in welche die Halbzapfen treten, wenn die Kurbel D nach de schieben des Riegels nach vorn gedreht wird. Durch letzteres stell die Halbzapfen mit den ebenen Flächen quer zum Riegel, Fig. 8, und dieselben in den Nischen die nöthigen Widerlager, um beim Stoß der ladung das Zurückweichen des Riegels zu verhüten. Die Halbzapfen sind so gestaltet, dass sie beim Vordrehen der Kurbel den Riegel vors und hiedurch den Verschluss völlig schließen, hingegen beim Zurück der Kurbel den Riegel lüften.

Aus der in Fig. 8 dargestellten inneren Einrichtung des Rie zu ersehen, dass beim Vorschieben desselben das Züngel die Schl spannt; beendet wird das Spannen durch das Vordrehen der Kurbel, sich die Ausnehmung a_4, Fig. 10, des Drehbolzens gegen den Kopf des federbolzens stemmt. Das Züngel greift mit der Nase g_4 in das hakenf Ende g_3 des Schaftes G_2 vom Zündstift G und kann nur dann au werden, wenn die Nische a_3, Fig. 10, des Drehbolzens über den Ans Fig. 8, des Züngels gelangt, was aber erst nach beendetem Vordreh Kurbel eintritt.

Die Bewegungen der Kurbel werden durch die Nasen K' ge welche letztere an dem Knopfe J' gehandhabt werden. Liegt der Kn wie in Fig. 6 angezeigt, so hemmt die vordere Nase das Vordreh Kurbel — Mittelrast — und kann das Gewehr nicht früher abgefeuert w als bis der Knopf J' herabgedrückt und die Kurbel eingedreht ist. Zurückdrehen der Kurbel hingegen hemmen die Nasen die Bewegung und tritt der Knopf selbstthätig wieder zurück. Damit sich die Kurbel Mittelrast zuverlässig nicht öffne, ist der Knopf J' an das obere End Einschnittes, in welchem er sich bewegt, zu schieben. Zum Schnellfeuer, eine Mittelrast nicht nothwendig ist, wird der Knopf an das untere jenes Einschnittes gedrückt, wodurch die Nasen K' versenkt werden und Drehen der Kurbel nicht einspringen.

Zum Einzelnfeuer kann das Magazin abgesperrt werden. Dies wird einen Ansatz bewirkt, welcher verhindert, dass der Verschlussriegel ganz weit zurückgezogen werde, damit die oberste Patrone aus dem Magazin den Riegel treten könne.

Um das Füllen des Magazins zu beschleunigen, verwendet Lieut. Russel Patronenschachteln, Fig. 11, aus schwachem Zinn, Pappendeckel, welche seitlich einen fingerbreiten Ausschnitt besitzen; der Boden der Schac ist derart angebracht, dass er sich bei einem Drucke auf die Patronen Zum Füllen des Magazins wird die Schachtel mit dem Boden auf die Öffnung gestellt, der Daumen am Ausschnitte auf die oberste Patrone ge und der Inhalt der Schachtel mit einem Druck in das Magazin gebracht.

Patronenschachteln waren ursprünglich dazu bestimmt, beim Hotchkiss-Gewehre die Zeit für das Füllen des Magazins, welches im Kolben liegt, abzukürzen.

Lieutenant Russel und Capitän W. R. Livermore hatten hiezu das Hotchkiss-Gewehr in jener Art verbessert, wie dies aus Fig. 12 zu ersehen ist. In dem Kolben ist ein Schacht ausgearbeitet, in welchen die Patronen mittelst der vorbeschriebenen Schachteln eingebracht werden, um dann von hier aus in das rohrförmige Magazin zu treten. Die Handhabung des Verschlusses regelt zugleich das Vortreten der Patronen und ist es nicht mehr nothwendig, den Verschluss zu öffnen, wenn das Magazin gefüllt wird. M.

Reorganisation der spanischen Artillerie- und Genie-Waffe.

Wie aus politischen und militärischen Journalen bekannt ist, wurde den zum Schlusse des Jahres 1881 tagenden Cortes ein aus der Initiative des Königs hervorgegangenes Reorganisations-Project der spanischen Armee (der Halbinsel) vorgelegt, dessen Ausführung durch die königliche Ordre vom 9. Juni 1882 perfect wurde. Insoweit dadurch die Artillerie- und Genie-Waffe betroffen sind, bringen wir nach dem uns vorliegenden bezüglichen Erlasse das Wissenswerteste [1]).

Neu aufgestellt werden 3 Bataillone Fußartillerie, dann 1 Regiment Positionsartillerie (9^{cm}-Batterien) in Alcala und eine Artillerie-Schießschule in Carabanchel. Für das Jahr 1883/84 ist die Formation eines neuen Regiments Feldartillerie (8^{cm}-Batterien) geplant.

Neu errichtet werden ferner die Cadres für 6 Regimenter Reserveartillerie mit dem Sitze in Madrid, Barcelona, Sevilla, Coruña, Zaragoza und Valladolid zur Standesführung der in die zweite Reserve übertretenden Leute der activen Artillerie-Regimenter. Zu demselben Zwecke soll später, wenn es die Personalverhältnisse zulassen, in jedem Bataillon Fußartillerie eine Depotcompagnie aufgestellt werden.

Jedes der 10 Genie-Bataillone erhält noch eine Depotcompagnie.

Von den Ausführungsbestimmungen und Standesbewegungen erwähnen wir nur, dass von den neu aufzustellenden drei Fußartillerie-Bataillonen zwei das 6. Regiment dieser Classe mit dem Sitze in Cartagena bilden. Es unterscheidet sich von den anderen durch den Mangel der Musik. Das 3. Bataillon wird auf den Kanarien garnisoniren mit dem Stabe in Santa Cruz de Tenerife.

Für die 10 Depotcompagnien der Genie-Waffe wird ein Stand von 1 Hauptmann, 2 Oberlieutenanten, 1 ersten Sergeanten und 8 Soldaten festgesetzt, welcher später erhöht werden kann. Diesen Compagnien obliegt die Standesführung der Individuen der activen Reserve ihres Bataillons und im Kriegsfalle die Instruction der einrückenden Recruten.

Über die mit 1. Juli 1882 anzunehmenden neuen Stände der Artillerie geben die nachstehenden Daten Aufschluss:

[1]) Nach der bisherigen Organisation hatte die Artillerie 5 Regimenter Fußartillerie à 2 Bataillone, 5 Regimenter Feldartillerie (8^{cm}), 2 Regimenter Positionsartillerie (9^{cm}), 3 Regimenter Gebirgsartillerie, jedes 6 Batterien, die Genie-Waffe 3 Regimenter mit 10 Bataillonen.

Fußartillerie:

Regimentsstab: 1 Oberst, 1 Kapellmeister, 1 Musikfeldwebel und 36 Musiker.

Jeder Bataillonsstab: 1 Oberstlieutenant, 1 Major, 1 Hauptmann (Adjutant), 1 Hauptmann (Zahlmeister), 1 Fahnenträger (Officier), 1 Caplan, 1 Arzt, 1 Bataillonstrompeter, 1 Waffenmeister.

Eine Compagnie Fußartillerie besteht im Frieden (Kriege) aus: 1 Hauptmann, 2 Oberlieutenanten, 1 (2) Lieutenant, 1 ersten, 3 (5) zweiten Sergeanten, 5 (7) Führer, 5 (7) Corporalen, 6 (12) Gefreiten, 2 (3) Trompetern, 83 (215) Kanonieren.

Feldartillerie (8^{cm}-Regimenter).

Regimentsstab im Frieden (Kriege): 1 Oberst, 1 Oberstlieutenant, 3 Majore, 1 Hauptmann (Adjutant), 1 Hauptmann (Zahlmeister), 1 Standartenträger (Officier), 1 Arzt, 1 Caplan, 1 Thierarzt erster, 2 (3) Thierärzte zweiter und 2 dritter Classe, 1 Reitlehrer, 1 Regimentstrompeter, 1 Trompetercorporal; weiter nur im Kriege: 1 erster, 2 zweite Sergeanten, 4 Führer, 46 Kanoniere, schließlich 18 (20) Officiers- und 2 (15) Mannschaftsreitpferde, sowie im Kriege noch 6 Zugthiere.

Friedensstand (Kriegsstand) einer 8^{cm}-Batterie: 1 Hauptmann, 2 (3) Oberlieutenante, 1 Lieutenant, 1 erster, 3 (4) zweite Sergeanten, 7 (10) Führer, 6 (10) Corporale, 4 (10) Gefreite, 75 (105) Kanoniere, 2 (4) Hufschmiede, 1 Schmied, 2 (3) Trompeter, 1 (3) Sattler, 2 (3) Handwerker, dann 4 (5) Officiers-, 14 (19) Mannschaftsreitpferde, 42 (110) Zugthiere.

Positionsartillerie (9^{cm}-Regimenter):

Regimentsstab wie bei den 8^{cm}-Regimentern.

Friedensstärke (Kriegsstärke) einer 9^{cm}-Batterie mit Ausnahme von 6 (10) Gefreiten, 89 (125) Kanonieren, dann 60 (140) Zugthieren genau so wie die einer 8^{cm}-Batterie.

Gebirgsartillerie:

Regimentsstab wie bei den 8^{cm}-Feldartillerie-Regimentern.

Friedensstand (Kriegsstand) einer Gebirgs-Batterie: Officiere, Sergeanten und Trompeter gleich einer 8^{cm}- und 9^{cm}-Batterie, dazu 8 (10) Führer, 7 (10) Corporale, 6 (14) Gefreite, 76 (140) Kanoniere, 2 (3) Hufschmiede, 1 Schmied, 2 (3) Handwerker, 2 (3) Saumsattelmacher, weiter 4 (5) Officiers-, 5 (6) Mannschaftsreitpferde, 31 (70) Tragthiere.

Die Depotbatterien der Feld-, Positions- und Gebirgsartillerie-Regimenter haben einen gleichen Friedensstand von 1 Hauptmann, 1 Oberlieutenant, 1 Lieutenant, 1 ersten, 1 zweiten Sergeanten, 1 Trompeter, 2 Führern, 2 Corporalen, 1 Gefreiten, 4 Kanonieren, bei der Gebirgsartillerie noch 1 Saumsattelmacher.

Der Cadre eines jeden Reserve-Regiments besteht aus 1 Oberstlieutenant, 1 Major, 1 Hauptmann, 1 Oberlieutenant, 2 zweiten Sergeanten, 4 Trompetercorporalen.

Die Central-Schießschule der Artillerie in Carabanchel hat den Stand von 1 Oberst, 1 Oberstlieutenant, 2 Majoren, 1 Hauptmann, dazu 1 ersten, 2 zweiten Sergeanten, 2 Führern, 2 Corporalen, 4 Gefreiten, 29 Kanonieren, 1 Werkmeister und 2 Oberarbeitern.

Untersuchungen über die Anwendung des Quetschapparates zur Bestimmung der Gasspannungen explosiver Substanzen von Sarrau und Vieille [1].

Die Messung der Maximalspannungen der Explosivsubstanzen in Geschützrohren und in geschlossenen Gefäßen erscheint von hoher Wichtigkeit für das theoretische und praktische Studium der Effecte des Pulvers und anderer Explosivstoffe; sie bietet jedoch Schwierigkeiten mit Rücksicht auf die Größe und Geschwindigkeit der Änderung der zu ermittelnden Spannungen. Die Messung derselben basirt in der jetzigen Durchführung auf den permanenten Deformationen, welche die der Einwirkung dieser energischen Kräfte ausgesetzten Metalle erfahren. Der allgemein verwendete Gasspannungsmesser ist der von Capitän Noble erfundene Crusher; mittelst dieses Apparates misst man die Zusammendrückung eines Kupfercylinders, der zwischen einer festen Hinterlage und dem Kopfe eines Pistons festgehalten wird, auf dessen Grundfläche von bestimmtem Querschnitte der Gasdruck einwirkt.

Dieser Apparat ist in Frankreich eingeführt, und sind dessen Angaben sehr gleichförmig. Die Messung der Spannungen mittelst des Crusher setzt die vorhergegangene Ermittlung des Stauchmaßes der Kupfercylinder bei verschiedenen Drücken voraus. Zu diesem Zwecke haben die Autoren den Vorgang als den richtigsten erwählt, bei welchem die Probecylinder durch langsam und nur in geringem Maße continuirlich wachsende Drücke so lange belastet werden, bis dieselben eine bestimmte Belastung, ohne folgende permanente Deformation, zu ertragen vermögen.

Für die aufeinander folgenden, langsam wachsenden Drücke wurden die Stauchmaße des Cylinders abgenommen.

Bezeichnen T den angewendeten statischen Druck, E die Zusammendrückung, ausgedrückt durch die Verringerung der Höhe des Cylinders, k_0 und k Constante, so lassen sich die Werte von T zwischen 1000 bis 3500^{kg} durch folgende Linearfunction:

$$T = k_0 + k.E$$

ausdrücken, in welcher $k_0 = 541$, $k_0 = 535$ mittelst der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt wurden, und worin Millimeter und Kilogramm als Einheiten angenommen sind.

Die folgenden Angaben bieten ein augenscheinliches Bild über den Zusammenhang zwischen angewendetem Drucke und gemessener und errechneter Stauchung:

T	E		
	gemessen	gerechnet	Differenz
1000^{kg}	0·90^{mm}	0·86^{mm}	+ 0·04
1500^{kg}	1·74^{mm}	1·79^{mm}	— 0·05
2000^{kg}	2·67^{mm}	2·73^{mm}	— 0·06
2500^{kg}	3·73^{mm}	3·66^{mm}	+ 0·07
3000^{kg}	4·62^{mm}	4·59^{mm}	+ 0·03
3500^{kg}	5·49^{mm}	5·53^{mm}	— 0·04

[1] „*Comptes rendus.*“

Es handelt sich nun darum, jene Fälle zu bestimmen, in welchen von der so ermittelten Tabelle auch unter Verhältnissen Gebrauch gemacht werden kann, wenn die zu messenden Pressungen unter anderen, als den angeführten Bedingungen ausgeübt werden. Mann kann im vorhinein die Grenzen fixiren, innerhalb welcher die entwickelten Maximalgasspannungen von Explosivkörpern in einfacher Relation zu diesen Angaben stehen:

1. Wenn der erzeugte Druck langsam wachsend einwirkt und die Masse des Pistons so gering ist, dass die Trägheit vernachlässigt werden kann; in diesem Falle findet zwischen Pressung und Widerstand des Cylinders Gleichgewicht statt, und die Bewegung des Pistons ist eine gleichförmige, das Maximum des Druckes entspricht daher dem aus der Zusammendrückung des Cylinders ermittelten Drucke.

2. Wenn der Druck, erzeugt durch die rasche Verbrennung eines Explosivstoffes im geschlossenen Raume, sehr rasch ansteigt und das Gewicht des Pistons genügend groß ist; in diesem Falle findet das Gleichgewicht zwischen Druck und Widerstand nicht statt, die Bewegung des Pistons ist eine gleichförmig beschleunigte. Die Pressung, als Function der Zusammendrückung, kann aus der Arbeitsgleichung unmittelbar bestimmt werden, und es entspricht nur die Hälfte der ermittelten Stauchung dem thatsächlich ausgeübten Drucke[1]).

Um jene Fälle der Praxis zu ermitteln, in welchen der Apparat als unter den Bedingungen des einen oder des anderen Grenzfalles functionirend betrachtet werden kann, um weiter einen Rechenmodus für die Ermittlung der Maximalspannungen in den dazwischenliegenden Fällen aufzufinden, erscheint es geboten, die Bewegung des Stauchmeißels unter der Einwirkung einer Kraft, als Function der Zeit, theoretisch zu studiren, und die theoretischen Resultate mit jenen zu vergleichen, welche die praktischen Versuche bei Anwendung der wichtigsten Explosivsubstanzen ergeben werden.

Bezeichnet $f(t)$ die variable Pressung auf den Querschnitt des Pistons, m die Masse desselben, R den Widerstand des Cylinders und u die Verschiebung des Pistons nach der Zeit t, so ist:

$$m \cdot \frac{d^2u}{dt^2} + R = f(t).$$

Nach den durchgeführten Versuchen kann innerhalb gewisser Grenzen der Widerstand R durch die lineare Gleichung:

$$R = k_0 + ku$$

ausgedrückt werden. Dieselbe gilt für Zusammendrückungen des Bleicylinders bis $5{\cdot}5^{mm}$, von welcher Grenze angefangen die angeführte Gleichung nicht mehr angewendet werden kann. Durch Subsitution erhält man also:

$$m \cdot \frac{d^2u}{dt^2} + ku + k_0 = f(t).$$

---

[1]) $M \int_0^v v \cdot dv = \int_0^E T \cdot dE$; $T = k_0 + k_1 E$; $\frac{Mv^2}{2} = k_0 E + \frac{1}{2} k_1 E^2 =$
$= E \cdot \left(k_0 + k_1 \cdot \frac{E}{2}\right) = E \cdot T_1$.

T_1 entspricht der halben Stauchung $\frac{E}{2}$.

Durch Integration dieser Gleichung erhält man für den Maximalwert $f(t)$ den Zusammenhang zwischen der Maximalspannung P und der entsprechenden Zusammendrückung E des Cylinders:

$$P = k_0 + \frac{k.E}{1 + \varphi\left(\frac{\tau}{\tau_0}\right)}.$$

Es bedeutet hier τ die Zeit vom Ursprung der Bewegung des Pistons zur Erlangung des Druckmaximums; τ_0 die Dauer der Zusammendrückung Cylinders durch eine constante Kraft, welche ohne anfänglicher Geschwindkeit auf den Piston von der Masse m einwirkt; φ eine Function, die ch der Einheit ist, wenn die Variable (τ) Null wird, oder welche rasch immt, wenn die Variable wächst. P hängt daher für eine gemessene ammendrückung E wesentlich von $\frac{\tau}{\tau_0}$ ab.

Der Wert τ_0 ist durch die auf dem Versuchswege ermittelte Formel

$$\tau_0 = \pi\left(\frac{m}{k}\right)^{\frac{1}{2}}$$

timmt, während τ in jedem Falle mittelst eines speciellen Enregistreurarates ermittelt werden kann. Zu diesem Zwecke trägt der Piston des tschapparates eine kurze, feine Stahlfeder, welche auf einem mit Lampenbedeckten Cylinder von 5^m Umfangsgeschwindigkeit per Secunde die tonbewegung verzeichnet.

Gleichzeitig wird eine Stimmgabel activirt, die auf dem rotirenden inder eine Sinusoïde, deren Undulationen einer genau bestimmten Zeitiode entsprechen, aufzeichnet.

Die Wellenlängen ergeben die Rotationsgeschwindigkeit des Cylinders, rend aus der Anfangs- und Endposition der Stahlfeder des Pistons genau Zeit für eine ermittelte Quetschung bestimmt werden kann. Die in gegeen Zeiten vom Piston zurückgelegten Wege können von der, während der losion durch die Pistonfeder verzeichneten Curve abgelesen, und auf se Weise die Pistonbewegung als Function der Zeit ermittelt werden. Der childerte Vorgang stimmt mit dem bei Seberts Vélocimeter einzuhaltenden rein.

Die Verfasser waren in der Lage, bei sehr rasch verbrennenden Explosivfen die der Pistonbewegung entsprechenden Zeiten von nur 0·0003 bis 004 Secunden genau zu bestimmen.

Bei den durchgeführten Versuchen wurden Gewicht und Querschnitt Pistons geändert, weiter wurden die Stoffe in verschiedener Form (Staub, n, Kuchen, comprimirte Stücke etc.) verwendet, während immer dieselbe timalpressung durch Beibehalt des gleichen Verhältnisses zwischen Pulverng und Verbrennungsraum erzielt wurde. In gleicher Weise variirte man Zeiten τ und τ_0 und erhielt auf diesem Wege ein anschauliches Bild die Gasspannungsverhältnisse impulsiver und brisanter Explosivstoffe.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate niedergelegt, welche mit m Piston von $1^{\square cm}$ Querschnittsfläche erzielt wurden.

Bezeichnung des Explosivstoffes	Verhältnis des Ladungsgewichtes zum Verbrennungsraume	Gestalt des Explosivstoffes	Gewicht des Pistons	Zeiten τ_0	Zeiten τ	$\frac{\tau}{\tau_0}$	Maß der Zusammendrückung Cylinder
			Gramm	Secunden			Millimeter
Kriegspulver	0·70	Staub	59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^3165$	4·8	5·70
	0·70		42·7	$0{\cdot}0^3298$	$0{\cdot}0^3165$	5·5	5·73
	0·70	Korn (Pulver F_1)	59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^3255$	7·4	5·70
	0·70		42·7	$0{\cdot}0^3298$	$0{\cdot}0^3255$	8·6	5·67
	0·70	Staub	15·7	$0{\cdot}0^3186$	$0{\cdot}0^3165$	8·9	5·73
	0·70	Pulverkuchen	59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^3420$	12·5	5·60
	0·70		59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^3570$	17·0	5·80
	0·70	stark comprimirte Stücke	59·7	$0{\cdot}0^3343$	0·07300	218·0	5·50
	0·70		59·7	$0{\cdot}0^3343$	0·08400	251·0	5·60
Kalipikrat	0·30	Staub	59·7	$0{\cdot}0^3343$	—	0·0	5·40
	0·30	comprimirt	59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^352$	1·5	4·20
	0·30		59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^364$	1·9	3·40
Schießbaumwolle	0·20	Staub	727·1	$0{\cdot}0^31172$	—	—	5·40
	0·20		59·7	$0{\cdot}0^3343$	—	—	5·42
	0·20		42·7	$0{\cdot}0^3298$	—	—	5·40
	0·20		15·7	$0{\cdot}0^3186$	—	—	5·03
Nitroglycerin	0·30	Dynamit	4000·0	$0{\cdot}0^32744$	$0{\cdot}0^326$	0·09	6·50
	0·30		727·1	$0{\cdot}0^31172$	$0{\cdot}0^326$	0·22	6·25
	0·30		59·7	$0{\cdot}0^3343$	$0{\cdot}0^326$	0·76	5·50
	0·30		15·7	$0{\cdot}0^3186$	$0{\cdot}0^326$	1·40	3·52
	0·30		6·9	$0{\cdot}0^3136$	$0{\cdot}0^326$	1·90	3·50
	0·30		3·8	$0{\cdot}0^3111$	$0{\cdot}0^326$	2·30	3·50

Aus dieser Tabelle lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

1. Kriegspuler.

Das Maß der Zusammendrückung ist nahezu gleich, sobald $\frac{\tau}{\tau_0}$ zwischen 4·8 und 251·0 variirt; innerhalb dieser Werte ist also die Funct

nahezu constant. Dieselbe nähert sich dem Grenzwerte Null für wachsende Werte der Variablen, und kann daher innerhalb der Versuchsgrenze ganz vernachlässigt werden. Es ist also:

$$P = k_0 + k.E$$

und für $E = 5{\cdot}67$, $k_0 = 541$, $k = 535$, und für das Verhältnis des Ladungsgewichtes zum Verbrennungsraume von 0·70 ist

$$P = 3574^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

2. Kalipikrat.

Nachdem der Versuch für das Pikrat in Pulverform keinen messbaren Wert der Zeit τ ergeben hat, so erscheint die Annahme begründet, dass die Verbrennung dieses Explosivstoffes äußerst rasch vor sich gegangen ist. Die Maximalspannung muss, weil in diesem Falle $\varphi\left(\frac{\tau_0}{\tau}\right) = 1$ ist, wie eingangs erwähnt, nach der Formel:

$$P = k_0 + \frac{k.E}{2}$$

gerechnet werden. Für $E = 5{\cdot}40$ ist also:

$$P = 1985^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

3. Schießbaumwolle.

Hier ist der Wert τ gleichfalls kaum messbar, φ nähert sich daher der Einheit und die Zusammenpressung ist vom Gewichte des Pistons unabhängig.

4. Nitroglycerin.

Dieses, als Dynamit verwendet, zersetzt sich langsamer als das Kalipikrat und die Schießbaumwolle — der Wert $\frac{\tau}{\tau_0}$ kann vernachlässigt werden bei Verwendung eines Pistons im Gewichte von 4^{kg}. Die Zusammendrückung erreicht dann das doppelte Maß jener, die man mit Pistons vom Gewichte 6·9 und $3{\cdot}8^{g}$, entsprechend $\frac{\tau}{\tau_0} = 1{\cdot}9$ bis 2·3, erreicht.

Aus diesem Resultate kann geschlossen werden, dass das Nitroglycerin, dessen Verbrennung nicht durch Formänderung geregelt werden kann, wohl durch Änderung des Pistongewichtes beide Grenzwerte erreichen kann.

Bei Anwendung eines Pistons von 4^{kg} ist

$$P = 2547^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

Diese Resultate zeigen zur genüge die Wichtigkeit des Studiums der Functionirung des Crusher, sowie der richtigen Beurtheilung seiner Angaben. In letzterer Richtung mag nur folgendes Beispiel angeführt werden:

Kalipikrat und Nitroglycerin geben bei $59{\cdot}7^{g}$ Pistongewicht und 0·30, als Verhältnis zwischen Ladungsgewicht und Verbrennungsraum, nahezu dasselbe Maß der Zusammendrückung; nach den bisherigen Anschauungen hätte man aus diesem Grunde auf die Gleichheit der Maximalpressungen beider Explosivstoffe schließen müssen, wiewohl mit Rücksicht auf die bisher abgeleiteten Resultate und deren Folgerungen diese Maximalspannungen ganz verschieden sind und für Kalipikrat $P = 1985^{kg}$; für Nitroglycerin $P = 2547^{kg}$ per Quadrat-Centimeter beträgt.

Die Bevölkerung von Ost-Rumelien.

Eine von Philippopel uns zugehende officielle Publication („*oficjalna statistika na istočno-rumeljiskoho naselenie*“) beziffert die anwesende Bevölkerung der autonomen Provinz Ost-Rumelien mit 815.951 Seelen.

Von dieser Gesammtzahl sind

573.560	= 703‰	Bulgaren,
174.700	= 214‰	Türken,
42.659	= 52‰	Griechen,
19.549	= 24‰	Zigeuner,
4.177	= 5‰	Armenier,
1.306	= 2‰	Israeliten.

Administrativ ist das Land in 6 Departements und diese in 28 Bezirke (nebst der Stadt Philippopel) und 1267 Gemeinden getheilt. Die Bevölkerung der sechs Departements und den Antheil der bulgarischen Nationalität an der Gesammtzahl der Einwohner zeigt die folgende Zusammenstellung:

	Einwohner	darunter Bulgaren
Plovdiv (Philippopel)	187.097	128.895 = 689‰
Stara Zagora (Jeni Sagrà)	159.006	128.847 = 810‰
Haskov (Haskiöj)	134.248	75.433 = 562‰
Sliven	130.138	98.625 = 758‰
Tatar-Pazardžik	117.063	96.738 = 826‰
Burgas	88.399	45.022 = 509‰

Im Thale der oberen Marica und in den Küstenstrichen besitzen die Bulgaren kaum die absolute Majorität.

Die Stadt Philippopel hat 24.053 Einwohner. Für die übrigen größeren Ortschaften werden folgende Einwohnerzahlen angegeben: Sliven 16.593, Tatar-Pazardžik 14.380, Stara Zagora (Jeni Sagrà) 13.279, Haskov (Haskiöj) 11.790, Cirpan 10.477, Stanimaka 9425, Jamboli 8463, Pangjuriste 8426, Karlovo 8191, Kazanlik 7636, Kotel (Kazan) 7481, Kavakli 6067, Koprivstica 5753. Im Departement Burgas scheinen die Kriegsereignisse auf die Bevölkerungszahl der Städte am ungünstigsten eingewirkt zu haben. Für keine Stadt wurde hier eine Bevölkerung von 5000 Seelen constatirt. Burgas, der Hauptort des Departements, zählt nur 2950, Athioli, wie Burgas Hafenstadt und in früherer Zeit von Bedeutung, blos 4368 Einwohner.

Was die administrative Eintheilung des Landes betrifft, so fällt es auf, dass einem Canton 100, anderen Cantonen dagegen blos 9, 17, 21 oder 24 Gemeinden angehören, und dass für so viele Gemeinden weniger als 100 Einwohner nachgewiesen wurden.

In 575 Gemeinden sind Bewohner türkischer Nationalität, in 396 Gemeinden Bewohner bulgarischer Nationalität nicht vorhanden. Der Hauptantheil von diesen letzteren (163) befindet sich im Departement Haskov. F. S.

constant. Dieselbe nähert sich dem Grenzwerte Null für wachsende [illegible] der Variablen, und kann daher innerhalb der Versuchsgrenze [illegible] [illegible]lässigt werden. Es ist also:

$$P = k_0 + k . E$$

[illegible] $E = 5{\cdot}67$, $k_0 = 541$, $k = 535$, und für das Verhältniss des [illegible]gewichtes zum Verbrennungsraume von 0·70 ist

$$P = 3574^{kg} \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

. Kalipikrat.

[N]achdem der Versuch für das Pikrat in Pulverform [illegible] [illegible]er Zeit [illegible] ergeben hat, so erscheint die Annahme [illegible], dass die [illegible]nung dieses Explosivstoffes [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]malspannung muss, weil in diesem Falle [illegible] — 3 ist, [illegible]

[illegible] nach der Formel:

$$P = k_0 - \frac{k . E}{[illegible]}$$

[illegible] werden. Für $E = [illegible]$ ist also

$$P = [illegible] \text{ per Quadrat-Centimeter.}$$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Neue spanische 8^{cm} Versuchskanone aus Stahl.

Artilleria“ hat vor einiger Zeit eine ausführliche Studie des spa
majors D. Alvarez Sotomayor publicirt, betitelt: „Grundzüge fü
unserer (der spanischen) Feldartillerie“, worin er unter anderem fü
im Feldkriege plaidirt, entsprechend dem Vorwiegen des einen
Factoren: Beweglichkeit und Wirkungsfähigkeit. Der genannte
nämlich die Feldartillerie gegliedert in reitende Batterien, Lini
batterien, von denen die ersteren zu den raschesten Bewegunge
mit dem leichtesten Kaliber, etwa einem wirkungsfähigen 8^{cm}
ausgerüstet zu sein hätten (Zuglast per Pferd oder Maulthier d
Zuges nicht über 230^{kg}). Für die Linienbatterien verlangt Sotoma
Fußtruppen bei allen Bewegungen zum und auf dem Gefechtsfe
unterstützen sollen, also beide Factoren gleichberechtigt sind (
des sechsspännigen Zuges 350^{kg}, Kaliber 9·5^{cm}, Rohrgewicht 550^{kg}, Ge
V_a = 450^{m}). Die Positionsartillerie soll für den Feldkrieg das
kungsfähigkeit bei einer noch ausreichenden Beweglichkeit besit
Rohrgewicht 900^{kg}, Geschossgewicht 18^{kg}, V_a = 440^{m}, maximale
des sechsspännigen Zuges 370^{kg}). — Nach eingehender Discus
spricht sich der Autor dahin aus, dass die spanische Division
Regimentern Linienartillerie à 4 Batterien, die Corpsartillerie aus
reitender und einem Regimente Positionsartillerie bestehen soll
einem Vergleiche seines Projectes mit den bestehenden Verhält
und den anderen Artillerien der genannte Officier endlich ein übe
seiner constructiven und personellen Forderungen für die Zukunft

Bezüglich des ersten Punktes seines proponirten Feldgeschütz
eines leichten Geschützes für reitende Batterien, sind Sotomayor
geworden, da, nachdem die Experimentirung eines ebenfalls v
struirten 15^{cm} Stahlrohres den Beweis von der vollsten Verwendb
schen Gusstahles für die Geschützfabrication erbracht hatte[1]),
ein 8^{cm} (7·85^{cm}) Stahlrohr mit Schraubenverschluss und Broadwel
und mehrfachen Versuchen unterzogen wurde. Die zugehörigen 3
Geschosse von 6·3^{kg} Gewicht besitzen zunächst der Bodenfläche e
rungsband, dessen Querschnitt bei 0·5^{mm} Forcirung im vorderen
ist, rückwärts aber eine conische Anstoßrippe bildet, um den
constant zu erhalten und hermetisch abzuschließen. Außer d
structeur proponirten Geschosse wurde noch ein solches von 5·
dem französischen 80^{mm}, und überdies das 4·6^{kg} schwere Geschoss
nischen 8^{cm} Rohres comparativ erprobt. Der Projectant hatte
10 bis 15^{mm} Pulver von Murcia in Aussicht genommen, währen
des ersten Rohres befohlen wurde, dasselbe für Ladungen aus de
eingeführten grobkörnigen 6 bis 10^{mm} Pulver einzurichten. Z

Geschossgewicht $4{\cdot}6^{kg}$, $V_a = 542{\cdot}4^m$,
„ $5{\cdot}5^{kg}$, $V_a = 485{\cdot}8^m$,
„ $6{\cdot}3^{kg}$, $V_a = 458{\cdot}3^m$.

spannungen bewegten sich im allgemeinen zwischen 2000 und 2300 Atmo- variirten überhaupt innerhalb 1460 (bei kleinen Ladungen) und hären (bei größeren Ladungen). Nachdem überdies noch 10 Schüsse en der Laffeten gegeben wurden, so kam das Versuchsrohr schon mit legt auf den Schießplatz von Carabanchel, welche Schusszahl jedoch s auf den Zustand der Bohrung und des Verschlusses geäußert hatte. rgab schon der erste Schuss mit $1{\cdot}5^{kg}$ des 6 bis 10^{mm} Pulvers eine che Spannung von 3400 Atmosphären Crusher. Zur Ergründung der se enorme Spannung einer Unregelmäßigkeit in der Verbrennung des in einer größeren Brisanz desselben gegenüber dem in Trubia ver- suchen sei, wurde eine Reihe von Schüssen theils mit verminderten ils anderen Pulversorten abgegeben, welche zum Schlusse führten, die ießversuche mit einem 9 bis 11^{mm} Würfelpulver fortzusetzen, von entsprechendste Ladung $1{\cdot}55^{kg}$ gefunden wurde. Hierauf folgte das eßen, dann sollte die Erprobung der Ausdauer und Feuerschnelligkeit chussweite wurde bis 8600^m errechnet, indessen wird dieselbe durch vationsfähigkeit der Richtmaschine auf 5600^m begrenzt, welche Distanz rieg vollkommen ausreicht.

zt wurden aus dem Rohre 295 Schüsse gemacht, ohne dass sich bei enen Untersuchungen nennenswerte Veränderungen gezeigt hätten.

ehend werden einige wesentliche Daten des 8^{cm} (7·85) Versuchsrohres mit denen der normalen spanischen 8^{cm} ($7{\cdot}85^{cm}$) Feldkanonen, weiter dem Präcisionsschießen resultirenden Richtelemente vergleichsweise normalen umgeänderten 8^{cm} Stahlrohres, schließlich einige Präcisions- le Rohre auf 2000^m Distanz gegeben.

liche Schüsse fallen auf 2000^m Distanz in ein Rechteck von 70^m Länge bei Sotomayor's 8^{cm} Versuchs-Stahlrohr; bei dem normalen umgeän- hr in ein Rechteck von 152^m Länge und $9{\cdot}12^m$ Breite.

cht man das nachstehend beschriebene 8^{cm} Versuchsrohr mit den nor- n Feldgeschützen der anderen Artillerien, wie dies in dem uns vor- fsatze geschieht, so sieht man, dass dieses Rohr, trotzdem es das hinsichtlich der totalen lebendigen Kraft seines Geschosses an der der $1^1/_2$ mal so schweren französischen 80^{mm} Feldkanone nachsteht, lebendigen Kraft per Kilogramm Rohrgewicht sowohl an der Mündung Distanz aber an der Spitze steht.

		Sotomayor's stählernes Versuchs-	Normales	
			Stahlbronze-	umgeändertes Stahl-
		8^{cm} Rohr		
	Millimeter	2212	2024	1935·4
d	Kaliber	28·2	25·8	24·6
n der Mündung	Millimeter	9·5	.	.
	„	16	24	12
	„	0·5	1·25	1·25
	Kaliber	50—22	60—30	circa 50
Rohres	Kilogramm	282	372	335
Geschosses	„	6·3	4·6	4·6
Patrone	„	1·55	1·25	1·0
		$9—11^{mm}$ Würfel	$10—15^{mm}$ grobkörniges	$6—10^{mm}$
ivers		1·76	1·62	1·665
indigkeit	Meter	455	490	445
uadrat-Centimeter	Kilogramm	2200	2000	.
ge Kraft des Geschosses an der	Kg.-Mtr.	66475·9	56292	46427
aft an der Mündung per Kilo- gewicht	„	235·7	151·3	158·6
aft auf 2000^m per Kilogramm	„	88·5	44	44·8

Rohr	1000m		2000m		3000m		3700m		4000m		5000m		6000m	
	Aufsatz Mm.	Elevation	Aufsatz Mm.	Elevation	Aufsatz Mm.	Elevation	Aufsatz Mm.	Elevation	Aufsatz	Elevation	Aufsatz	Elevation	Aufsatz	Elevation
Soto-mayors 8cm Versuchs-	16	1° 35′	48	3° 36′	.	6° 10′	120	8° 20′	.	9° 15′	.	12° 55′	.	17° 25
Normales umge-ändertes 8cm Stahl-	25	1° 50·3′	65	4° 41·5′	122	8° 41·2′	175	12° 20·8′	.	14° 11·4′	.	22° 19′	.	.

Die zwei stählernen Versuchslaffeten sind so construirt, dass sie den Anstrengungen beim Schusse widerstehen können, ohne einen übermäßig lauf oder zu großes Gewicht zu besitzen. Diese Laffeten weichen von üblichen Constructionen durch die Anordnung ihrer Wände (röhrenförmig, T-Tr sowie durch die Anwendung einer bisher noch nicht versuchten Richtmas

Die eine Laffete ist mit einem Apparate zur elastischen Mäßigung laufes und einer Pflugschar am Protzstock versehen, welchen Apparat d nicht besitzt. Das Gewicht des Laffetenkörpers ist 287kg, jenes der beiden 120kg, so dass das ganze Geschütz (Rohr und Laffete) 689kg schwer ist, die übrigen leichten Feldgeschütze sehr niedriges Gewicht.

(Auszugsweise aus „*Memorial de Artil*

Neuere Versuchsgeschütze der nordamerikanischen Artille

amerikanische Militärblatt „*Army and Navy Journal*“ brachte in einer sein Nummern die kurze Beschreibung und Zeichnung zweier der dortigen commission für schwere Geschütze (*Board on Heavy Ordnance*) vorliegenden Projecte von Geschützen großen Kalibers.

Das erste derselben, ein aus Gusseisen, Schmiedeisen und Stahl co Hinterladkanonenrohr mit Schraubenverschluss, Taf. 29, Fig. 3, ist von den Ma ding Kemble & Comp. entworfen und charakterisirt sich, außer der Anwen drei genannten Rohrmetalle: 1. durch die Zweitheilung des eigentlichen Roh wodurch die Erzeugung vereinfacht und die Kosten um ⅓ herabgemindert sollen; 2. durch das Abgehen von dem bisher fast durchwegs angewendete der künstlichen Rohrconstruction (dem Aufziehen von Ringen), indem bei liegenden Anordnung die Bohrungs- (Futter-) Röhre *a* mit dem über ihr li Reifen *b* (*jacket*) von rückwärts, das Rohrvorderstück aber von vorn in b und verlässlicher Weise durch Einschrauben in das Mantelrohr eingesetzt Über die Verlässlichkeit und Haltbarkeit dieser Construction kann natür nach den eingehenden Festigkeitsproben und Schießversuchen endgiltig ent werden.

Das zweite Project eines Hinterladkanonenrohres großen Kalibers (mit Schraubenverschluss, Fig. 4, stammt von Mr. Hunt der „*South Boa Company*“ und soll hienach das Rohr ganz aus Stahl erzeugt werden, und a langen stählernen Kernröhre und der aus der Figur ersichtlichen Beringung Nach dieser Construction wurden zwei Kaliber entworfen, von denen die Co den 10-Zöller zum Versuche empfahl, ungeachtet des Umstandes, dass zum für die Versuchsrohre die im Inlande nicht herzustellenden langen Stahlrö auswärts bezogen werden müssen.

Die Dimensionen der von Hunt proponirten Stahlgeschütze sind nach (ins Metermaß umgerechnet):

	8-Zöller (203·2mm)	
Totales Rohrgewicht	10161·7kg	1
Ganze Rohrlänge	5587·5mm	6
Ganze Rohrlänge rund in Kaliber	27·5	

	8-Zöller (203·2mm)	10-Zöller (254mm)
Seelenlänge	5282·7mm	6628·8mm
Drallänge { rückwärts / an der Mündung } Kaliber	90	96
	45	48
Zahl der Züge	17	21
Breite / Tiefe } der Züge	19·04mm	19·4mm
	2·03mm	2·03mm
Geschossgewicht	86·19kg	181·5kg

Fig. 5 stellt ein, ebenfalls von der eingangs genannten Commission zum Versuche empfohlenes Parrot-Geschoss für Expansionsführung verbesserter Construction dar, bei welchem das Expansionsband mit seinem Fuße in das Geschoss eingegossen und die Expansionshöhlung in Form einer doppelten Kippe eingedreht wird.

Panzerversuche in Russland. Werden von sämmtlichen in Russland durchgeführten Panzerversuchen nur jene berücksichtigt, deren Resultate mit den Ergebnissen ausländischer Versuche möglichst harmoniren, so hat man für das senkrechte Beschießen guter schmiedeiserner Walzplatten, mit Rücksichtnahme auf die bei den Versuchen benützten Rücklagen, folgende Daten:

Kaliber d =	6	8	9	11 Zoll
Geschossgewicht p =	94	190	300	550 Pfund
Auftreffgeschwindigkeit v =	1480	1320	1326	1276 Fuss
Durchschlagsvermögen x =	7·5	8·4	11	13·3 Zoll

Wird hingegen das Durchschlagsvermögen durch Rechnung ermittelt, so entspringt nach der Formel von:

Noble x =	7·4	8·1	9·5	11·4
Hélie x =	6·2	7·2	9·3	12
M. de Brettes x =	7·3	6·9	8·8	10·5
Frolof x =	8·1	8·3	10·7	12·8
ferner nach der in England üblichen Formel x =	7·8	8·9	11·0	13·4

Es stimmen somit die Werte aus der letzten Formel mit der Erfahrung am besten überein.

Für das Schrägfeuer gegen zwar vertical, aber schräg zur Schussebene gestellte Platten sind die durchgeführten Versuche minder zahlreich und daher die zum Vergleich und zur Rechnung brauchbaren Daten blos folgende:

Geschütz: 9-Zöller				
Geschossgewicht p =	283	305	312	315 Pfund
Auftreffgeschwindigkeit v =	1010	1010	1334	1330 Fuss
Auftreffwinkel φ =	60°	60°	75°	75°
Durchschlagsvermögen, resp. Eindringungstiefe x =	6·4	6·3	{9·1″ + Rücklage von 1″ Eisenwert}	{9·5″ + Rücklage von 0·5″ Eisenwert}

Die vergleichende Rechnung zeigte auch für diese Versuche, dass die in England übliche Formel, insofern man in derselben v durch $\frac{v}{m\varphi}$ ersetzt, die übereinstimmendsten Resultate gab. Es resultirte nämlich:

$$x = 6{\cdot}5;\ 10{\cdot}2 \text{ und } 10''.$$

Somit konnte man für das senkrechte und schräge Beschießen von Walzplatten auf Basis der erhaltenen Versuchs- und Rechnungsresultate die nachfolgende Tabelle entwerfen.

Bei den Versuchen zur Ermittlung der Panzerwirkung der Geschosse gegen geneigte Ziele wurden 6- und 9zöllige Projectile benützt.

Das eine Ziel A bestand aus 6″ und 8″ dicken Platten und war 42° aus der Verticalen geneigt, beim anderen Ziele B betrug die Dicke der Platten 2·25″ und 4″ und der Neigungswinkel gegen das Loth 60°. Die näheren Daten und Hauptresultate der Versuche enthält die zweite der folgenden Tabellen.

Geschoss	Ladung	Auftreffgeschwindigkeit	Distanz in Kabeln	Auftreffwinkel v			
		Meter		90°	80°	70°	60°
				Plattenstärke in Milli			
37^{kg}, 6zöll., 15^{cm}, Hartguss	$8{\cdot}2^{kg}$ gewöhnliches prismatisches Pulver	436	1	186	183	175	161
		364	5	148	146	139	128
		315	10	124	122	116	107
77^{kg}, 8zöll., 20^{cm}, Hartguss	$13{\cdot}3^{kg}$ gewöhnliches prismatisches Pulver	399	1	221	218	208	192
		349	5	187	184	176	162
		312	10	163	160	153	141
113^{kg}, 9zöll., 23^{cm}, Hartguss	$21{\cdot}3^{kg}$ gewöhnliches prismatisches Pulver	397	1	272	268	256	235
		356	5	240	236	226	206
		320	10	208	205	195	181
115^{kg}, 9zöll., 23^{cm}, Hartguss oder Stahl	$29{\cdot}1^{kg}$ prismatisches Pulver $d = 1{\cdot}75$	434	1	305	298	286	264
		390	5	266	260	251	231
		349	10	230	227	218	199
234^{kg}, 11zöll., 28^{cm}, Hartguss	41^{kg} gewöhnliches prismatisches Pulver	414	1	356	351	337	308
		381	5	322	317	303	278
		343	10	287	283	269	248
230^{kg}, 11zöll., 28^{cm}, Hartguss oder Stahl	$52{\cdot}5^{kg}$ prismatisches Pulver $d = 1{\cdot}75$	446	1	408	402	384	354
		409	5	369	363	346	319
		369	10	322	317	304	280
302^{kg}, 12zöll., $30{\cdot}5^{cm}$, Hartguss	$65{\cdot}6^{kg}$ prismatisches Pulver $d = 1{\cdot}75$	440	1	453	446	426	393
		412	5	419	412	393	362
		383	10	385	378	359	331

Geschoss			Ladung	Distanz	Auftreffgeschwindigkeit	Auftreffwinkel	Dicke der Platte	Eindringungstiefe des Geschosses	Wirkung und Verh Geschoss
					Meter		engl. Zoll		
6zöll. (15^{cm})	H	$38{\cdot}5$ bis 39^{kg}	$8{\cdot}2^{kg}$ gewöhnliches prismatisches Pulver	$106{\cdot}7^{m}$	431	30°	2·25	2·25	Die Geschosse gehen überschuss durch das nicht aufgefunden.
	St								
	H						4	3	Die Geschosse machen druck und brechen.
	St							2·5	
	St							2·75	Das Geschoss macht sich und prallt ab.
	H					48°	6	5·5	Beide Geschosse brech dringt theilweise da
	St							2·8	
	H							3·5	Das Geschoss trifft di einer minder gut gesch
9zöll. (23^{cm})	H	Hartguss 130^{kg}, Stahl 107^{kg}	$19{\cdot}1^{kg}$ gewöhnliches prismatisches Pulver	$106{\cdot}7^{m}$	381	30°	4	4	Beide Geschosse br Durchschlagen der
	St				417				
	H				381	48°	6	6	Das Geschoss dringt brieht.
	St				417				Das Geschoss dringt in der Rücklage
					417				
	H				381		8	3	Die Geschosse machen die Hartgussprojectil Platte bekommt Sp
					381				

Aus den Resultaten dieser Versuche und ebenso aus den Daten neten Tabelle ersieht man, welch großen Einfluss das schiefe Auftreffen d auf das Durchschlagsvermögen hat. So macht beispielsweise das 15^{cm} einem Auftreffwinkel von 30° an einer 4″ dicken Platte höchstens ein Eindruck, während es beim senkrechten Beschießen unter sonst gleichen mit Sicherheit eine 6zöllige Platte durchschlägt.

Leistungen des Infanteriegewehres kleinsten Kalibers (System Hebler). In Nr. 25 der „Allgemeinen schweizerischen Militär-Zeitung" sind einige Angaben über das Hebler-Gewehr enthalten. Der Artikel bringt die ausführliche Schießtafel, dann die Resultate der Schießversuche in Thun im April 1881 gegen menschliche Körpertheile und andere Gegenstände.

Aus diesen geht hervor, dass das Hebler'sche Geschoss gegen flüssige oder fleischige Körpertheile eine bedeutend größere Wirkung ausübt, als das Geschoss des Vetterli-Gewehres.

Diese außerordentlich große Wirkung ist offenbar eine Folge der sehr großen Geschossgeschwindigkeit. Es entsteht beim Eindringen eines solchen Geschosses in der flüssigen oder aus Fleisch bestehenden Masse ein hydraulischer Druck, der sich nach allen Seiten fortpflanzt, und so eine Sprengwirkung äußert, wie sie bei den Versuchen beobachtet wurde.

Diese Sprengwirkung wird natürlich mit abnehmender Geschwindigkeit kleiner.

Um das zu untersuchen, wurde beim kleinen Kaliber die Ladung so verringert, dass die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses gleich derjenigen des Vetterli-Geschosses 430^{m} war.

Es zeigte sich, dass trotzdem die Wirkung des kleinen Kalibers derjenigen des Vetterli-Geschosses beträchtlich überlegen war; dies hat seinen Grund offenbar in der günstigeren Querschnittsbelastung des Geschosses.

Arbeitsplan der spanischen Artillerie-Werkstätten und Fabriken für 1882. Am 10. April l. J. wurde von der General-Artilleriedirection der vom Könige genehmigte Plan für die Verwendung der im diesjährigen Budget bewilligten 7 Millionen Pesetas für Artilleriematerialе publicirt und entnehmen wir daraus einige für uns interessant scheinende Daten:

Im allgemeinen vertheilen sich die 7 Millionen folgendermaßen:

	Pesetas =	Gulden ö. W.
1. Versuche und allgemeine Ausgaben	459.700	193.074
2. Construction und Reformen des Materiales	5,894.997	2,475.899
3. Ausbesserungen und Transporte	525.500	220.710
4. Erwerbung von Maschinen und Einrichtung der Werkstätten	119.803	50.317
Summe	7.000.000	2,940.000.

Hievon werden erzeugt:

In der Geschützgießerei und Fabrik zu Trubia: 1 30^{cm} Versuchs-Küstenkanonenrohr, von dessen Versuchen es abhängt, ob die für die Küstenbefestigungen nothwendigen derlei Rohre im Inlande erzeugt werden sollen. Weiter werden in derselben Fabrik angefertigt: 4 25^{cm} (*cañones entubados*) sammt Laffeten, Rohre, Ausrüstungsgegenstände etc. etc.; die stählernen Kernröhren hiezu werden von Creusot bezogen; ferner 8 24^{cm} und 24 15^{cm} bereifte Eisenrohre mit Schraubenverschluss und Laffeten der normalen Construction. Dann sind zu erzeugen: 8 stählerne 15^{cm} Belagerungslaffeten, 6 14^{cm} Laffeten und 8 21^{cm} Mörserschleifen, 12 9^{cm} Feldlaffeten M. 1877, 72 8^{cm} Feldlaffeten M. 1880, endlich noch 500 25^{cm}, 1500 24^{cm} und 4000 15^{cm} Geschosse mit Kupferbändern.

In der Bronzegießerei zu Sevilla hat man folgende Arbeiten vor: Fabrication von 8 beringten 15^{cm} Kanonen aus comprimirter Bronze, von 8 21^{cm} Stahlbronzemörsern, Transformation von 18 glatten 13^{cm} Rohren in gezogene 14^{cm} Hinterlader, Umgestaltung von 48 Krupp'schen 8^{cm} Rohren M. 1868 nach dem im Jahre 1879 approbirten Projecte; Fabrication von 24 8^{cm} und 12 9^{cm} Feldkanonenrohren aus Stahlbronze; überdies Erzeugung von 2400 beringten 15^{cm} Granaten, 1000 21^{cm}, 3000 8^{cm} Granaten M. 1879, 1200 9^{cm} Granaten M. 1878, 2400 8^{cm}, 1200 9^{cm} Shrapnels und 5000 14^{cm} Granaten.

Im Feuerwerkslaboratorium zu Sevilla: 8000 Percussionszünder, 6000 Zeitzünder, 8 Millionen Metallpatronenhülsen, 100.000 Revolverpatronen, 45.000 Frictionsbrandeln.

[1]) Siehe hierüber diese „Mittheilungen" 1880, Seite 217 der Notizen.

In den Zeugswerkstätten von Sevilla: 108 complete Gestelle etc. etc. zu 8cm, 9cm, 14cm, 15cm, 21cm, 24cm und 25cm Geschützen, 24 Parkwägen, 10 Tranchéewägen, 12 Lastwägen zu 5 Tonnen, 2 solche zu 25 Tonnen, dann noch Sättel und Beschirrungen.

In der Fabrik blanker Waffen zu Toledo: Außer den reglementären und Luxuswaffen für den Verkauf noch 1000 Lanzen zum Versuche und 1000 Cavalleriesäbel M. 1880.

In der Gewehrfabrik zu Oviedo sollen erzeugt werden: 16.000 normale Gewehre M. 1871 und sind weitere 160.000 Pesetas (67.200 fl. ö. W.) bestimmt für den Ankauf oder die Erzeugung von 2000 Repetirgewehren jenes Modelles, das nach den eben stattfindenden Versuchen zur Approbation gelangen wird.

In der Pulverfabrik von Murcia werden angefertigt: 60.000kg prismatisches Pulver, theils mit einem, theils mit 7 Canälen für die Belagerungs- und Festungsgeschütze; 30.000kg 6 bis 10mm Pulver für Feldgeschütze; 30.000kg Pebble-Pulver, Imitation des von Armstrong für seine Rohre bezogenen Pulvers.

In der Pulverfabrik von Granada: 12.000kg prismatisches Pulver mit einem und 7 Canälen, dann 90.000kg Gewehrpulver zur Reelaborirung.

Für die Artillerie ist weiter in Aussicht genommen: Ankauf von 2 30cm Kanonen mit allem Zugehör und 300 Schuss (ausgenommen das Pulver), mit 443.951 Pesetas; 2 Straßenlocomotiven System Aveling-Porter[1]), welche 38.000 Pesetas kosten (15.960 fl. ö. W.), überdies sind um 38.250 Pesetas (16.065 fl. ö. W.) zerlegbare Gebirgsgeschütze anzuschaffen.

In Summa umfasst also diese ganze Anschaffung für 1882: Fabrication von 89 neuen Geschützrohren; Transformation von 66 älteren Kanonen; Construction von 142 neuen, Reformirung von 18 älteren Gestellen, Herstellung von 22.200 Geschossen, Herstellung von 222.000kg Pulver; Construction von Fuhrwerken und Beschirrung, Fabrication von 16.000 Gewehren; Ankauf von 2000 Repetirwaffen.

(*„Revista científico militar.“*)

Schweizerische Versuche mit eisernen Feldbacköfen österreichischen Systems. Über eine im vorigen Jahre stattgehabte praktische Erprobung der österreichischen eisernen Feldbacköfen bei den Herbstmanövern der schweizerischen Bundestruppen enthält der Bericht des eidgenössischen Militärdepartements über seine Geschäftsführung im Jahre 1881 nachfolgende Bemerkungen:

Die Leistungen der drei Verwaltungscompagnien (für den Verpflegsdienst), welche bei den Brigade- und Divisionsübungen während der Feldmanöver die Verpflegung in Regie übernommen, haben für ihren mühevollen Dienst die Anerkennung sowohl der Truppencommandos als auch der Truppen selbst in vollstem Maße sich erworben. Es kann zur Stunde gesagt werden, dass die Mannschaften aller Corps in dieses Verpflegungssystem volles Vertrauen setzen, und dass ihrerseits die Verwaltungscompagnien in sich selbst die Kraft fühlen, die ihnen zufallenden Aufgaben auch unter schwierigen Verhältnissen zu bewältigen.

Dieses günstige Ergebnis, welches als die endliche Lösung der an eine Verwaltungscompagnie im Divisionsverbande gestellten Aufgabe betrachtet werden kann, ist vor allem dem erfreulichen Erfolge der eingeführten österreichischen Feldbacköfen zuzuschreiben. Bei den letztjährigen Übungen wurden ausschließlich diese Backöfen verwendet und deren Leistungen entsprechen allen gehegten Erwartungen.

Zur Verproviantirung der VII. Division, welche einen Bestand von mehr als 11.000 Mann aufzuweisen hatte, mussten 20 Öfen oder über 5 Garnituren aufgestellt werden. Jeder Compagnie werden vorderhand 16 Öfen = 4 Garnituren als Corpsausrüstung zugetheilt, die Erfahrung wird aber ohne Zweifel lehren, dass die Ausrüstung einer Verwaltungscompagnie auf 5 Garnituren = 20 Öfen vervollständigt werden muss. Mit diesen Öfen, welche verhältnismäßig leicht aufzustellen sind, und deren Leistungsfähigkeit in jeder Richtung befriedigen muss, wird bei einiger Kenntnis des Materials ein vorzügliches Brod gebacken, welches sich allgemeiner Beliebtheit erfreut.

---

[1]) Eine solche von acht Pferdekräften hat die spanische Artillerie bereits in Cadix.

[illegible]täts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1882.

[illegible]ai waren krank verblieben		13.474	Mann
Juni 1882 sind erkrankt (darunter [illegible] Mann im Comm. Sarajevo)		33 [illegible]	"
[illegible]rankenstand im Monate Juni 1882		[illegible]	Mann
[illegible]iter:			
[illegible]nen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter [illegible] Mann [illegible]en.-Comm. Sarajevo)		[illegible]	"
[illegible]itär-Heilanstalten behandelt (darunter [illegible] Mann im Comm. Sarajevo)		[illegible]	"
Vom Gesammt-Krankenstande			
[illegible]nate Juni 1882 genesen		[illegible]	"
[illegible]n Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt		[illegible]	"
[illegible]nkheitshalber beurlaubt		[illegible]	"
[illegible]en körperlicher Gebrechen entlassen		[illegible]	"
[illegible]den (darunter 69 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)		[illegible]	"
[illegible]rt		[illegible]	"
Zusammen der Abgang		[illegible]	Mann
[illegible]chlusse sind krank verblieben . . .		[illegible]	"
darunter:			
[illegible]ernen und eigenen Wohnungen (darunter [illegible] Mann im Comm. Sarajevo)		[illegible]	"
[illegible]tär-Heilanstalten (darunter [illegible] Mann im Gen.-Comm. [illegible]evo)		[illegible]	"

[illegible]len in Abgang gekommenen [illegible] Mann waren in [illegible] [illegible]an Todes-Ursachen bemerkenswert:

[illegible]unter 29 Fälle im Militär-Comm. [illegible]ruck, 27 Fälle im Gen.-Comm. [illegible]n)	[illegible]	Krankheitsfälle	[illegible]	Todesfälle
[illegible]s (darunter 170 Krankheits- und [illegible]desfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	[illegible]	-	[illegible]	-
[illegible]s	[illegible]	-	—	-
[illegible]r	[illegible]	-	[illegible]	-
. . . . .	[illegible]	-	[illegible]	-
[illegible]he	[illegible]	-	—	-
[illegible]n	[illegible]	-	—	-
[illegible]ersuche und Selbstverstümmelungen	[illegible]	-	—	-
[illegible]ne Augen-Bindehaut-Entzündung [illegible]ter 246 Fälle im Gen.-Comm. [illegible]erg, 188 Fälle im Gen.-Comm [illegible]vo)	[illegible]	-	—	-
[illegible]darunter 92 Fälle im Gen.-Comm. [illegible]erg)	[illegible]	-	—	-
[illegible]chial-Katarrh	[illegible]	-	—	-
[illegible]ündung	[illegible]	-	[illegible]	-
[illegible]tzündung	[illegible]	-	[illegible]	-
[illegible]en-Katarrh (darunter 950 Fälle im Comm. Sarajevo)	[illegible]	-	—	-
[illegible]n-Katarrh (darunter 708 Fälle im Comm. Sarajevo)	[illegible]	-	[illegible]	-
[illegible]nd syphilitische Krankheiten [illegible]darunter 54 Fälle im Militär-Comm. [illegible]annstadt)	[illegible]	-	[illegible]	-
[illegible]kte Füße	[illegible]	-	—	-

Außerdem sind noch vorgekommen:

[illegible]lbstmorde [illegible]

[illegible]erunglückungen mit tödtlichem Ausgange [illegible]

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1882.

Mit Ende Juni 1882 waren krank verblieben	12.661	Mann
Im Monate Juli 1882 sind erkrankt (darunter 7.570 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	33.816	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Juli 1882	46.477	Mann
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 5.713 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	25.796	„
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 4.182 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	20.681	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Juli genesen	32.224	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	120	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	1.148	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	755	„
sind gestorben (darunter 58 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	159	„
sind desertirt	9	„
Zusammen der Abgang	34.415	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	12.062	„
darunter:		
in den Casernen und eigenen Wohnungen (darunter 592 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.766	„
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1.688 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	9.296	„

Bei den in Abgang gekommenen 34.415 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 34 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg, 33 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	172	Krankheitsfälle,	—	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 136 Krankheits- und 44 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	252	„	71	„
Fleck-Typhus	—	„	—	„
Wechselfieber (darunter 1.168 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	4.684	„	—	„
Lungensucht	118	„	26	„
Knochenbrüche	45	„	—	„
Schusswunden	31	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	8	„	—	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung (darunter 224 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	1.072	„	—	„
Trachom (darunter 116 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	224	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	2.587	„	—	„
Lungen-Entzündung	220	„	18	„
Brustfell-Entzündung	172	„	2	„
Acuter Magen-Katarrh (darunter 1.854 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	4.609	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 834 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.650	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.864	„	—	„
Blattern (darunter 22 Fälle im Militär-Comm. Hermannstadt)	68	„	—	„
Wundgedrückte Füße	1.134	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

28 Selbstmorde

30 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Anwendung von Asphaltplatten und des sogenannten Ponti-Cementes zur Trockenlegung von Casematen und zur Bildung von Fundament-Isolirschichten.

Die Asphaltplatten aus der Fabrik der Firma Büsscher und Hoffmann zu Mariaschein in Böhmen, sowie der sogenannte Ponti-Cement erfuhren in den Jahren 1880 und 1881 bei Trockenlegung von durchlässig gewordenen Casematen zu Olmütz eine Anwendung, welche Beachtung verdient.

Der Grund der in jenen Casematen auftretenden Feuchtigkeit war jener, welcher in den meisten Fällen diese ebenso unangenehme als häufige Erscheinung hervorbringt, nämlich: Trennungen und Risse im Mauerwerke infolge von Setzungen, welche das Bersten der Isolirschichten aus Béton und Asphaltestrich zur Folge hatten. Bemerkenswert ist nur, dass der etwa 30 bis 40 Jahre alte Asphaltestrich in einem ganz brüchigen Zustande vorgefunden wurde, so dass derselbe — weit entfernt, eine wasserdichte Schichte zu bilden — den Wasserabfluss nur hemmte und das Wasser in das Gemäuer leitete. Es scheint somit, dass Asphalt mit Sand und Kies gemengt — wie dies bei Herstellung des Asphaltestriches gebräuchlich — unter der Erde nach einer Reihe von Jahren seine Structur verändere und seine ursprüngliche Wasserdichtigkeit gänzlich verliere.

In allen ähnlichen Fällen handelt es sich um Auftragung einer Schichte, welche verlässlich wasserdicht, fest und doch genügend dehnbar ist, um eintretenden, geringfügigen Bewegungen des Mauerwerkes (bei Gewölbsetzungen selbst bis zu 3^{cm}) folgen zu können, ohne ihre Continuität zu verlieren. Während der in den meisten Fällen zur Anwendung gelangende Béton den beiden ersten Anforderungen in vollem Umfange entspricht, vermag er seiner Sprödigkeit wegen der letzten, äußerst wichtigen Bedingung nicht zu genügen, welcher Umstand das so häufige Auftreten der Feuchtigkeit in Kriegsbauten zur Genüge erklärt.

Ähnliche Erwägungen mögen die Genie-Direction zu Olmütz veranlasst haben, nach anderen Materialien zu forschen, um daraus den wasserdichten Überzug jener durchlässigen Casematen zu bilden. Ihre Wahl fiel auf den sogenannten Ponti-Cement und die Asphaltplatten (wohl zu unterscheiden von den englischen Asphaltfilzplatten) der Firma Büsscher & Hoffmann. Jene Asphaltplatten scheinen einige Aussicht zur günstigen Lösung der so wichtigen bautechnischen Frage der Trockenhaltung von Kriegsbauten zu bieten, daher wir denselben unsere Aufmerksamkeit vorerst zuwenden.

Diese Platten bestehen aus Asphaltschichten, welche durch eine langfaserige Einlage eine gewisse Biegsamkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Zug erlangen. Dieselben werden von der Fabrik in der Regel 7^{mm}, 10^{mm} oder 13^{mm} dick, 81^{cm} breit und 3 bis 4^{m} lang geliefert und gelangen entweder auf Rundholz aufgerollt oder auch flach aufeinander gelegt zur Versendung. Eingelegtes Papier oder dünne Sandlagen verhindern das Zusammenbacken derselben während des Transportes und der Aufbewahrung.

Die genannte Genie-Direction wendete diese Platten zur Bildung einer isolirenden Schichte zwischen Fundament und Sockelmauerwerk und zur Überdeckung durchlässiger Casematgewölbe an. Hauptsächlich die letztere Verwendung ist es, welche unser Interesse erregt.

Diese Verwendung fand zu Olmütz in den Jahren 1880 und 1881 ober 15 Casematen der Forts Galgenberg und Tafelberg statt. Bei allen diesen durchlässigen Casematen ist die Abwässerung nach der älteren Methode durch sattelförmige Anordnung der Nachmauerung und Bildung von Ixen ober den Widerlagern erzielt. Das in den Ixen sich sammelnde Niederschlagswasser wird mittelst Ausgusssteine durch die Stirnmauer geleitet.

Zur Trockenlegung jener Casematen wurde folgendes Verfahren eingeschlagen:

An den bloßgelegten Nachmauerungen wurden vorerst alle Risse und Trennungen sorgfältig mit Béton und Cement ausgefüllt, die schadhaften Ausgusssteine durch neue ersetzt und die ebenfalls mit Asphaltplatten zu belegenden verticalen Mauerflächen mit Cement gefugt und möglichst eben hergestellt.

Nach dieser Vorbereitung erfolgte die Legung der Asphaltplatten durch Maurer. Die Verbindung der nebeneinander liegenden Platten kann durch 5 bis 10^{cm} breite Übergreifung nach den in den Fig. 1 und 2 dargestellten zwei Methoden stattfinden. Die Platten sind mittelst erwärmten Asphaltkittes fest aufeinander zu kleben.

Fig. 1.

Fig. 2.

Besondere Vorsicht erheischt die Verbindung der Belegung der Nachmauerung mit verticalen Mauerflächen, mögen nun diese ebenfalls mit Asphaltplatten belegt werden, oder unversichert bleiben. In Olmütz wurden diese Verbindungen nach Fig. 3 ausgeführt und die ausgestemmten Schlitze mit Cement gedichtet. Völlige Sicherheit mögen aber diese Verbindungen nicht zu gewähren und würden die in Fig. 4 dargestellten Verbindungsarten vorzuziehen sein.

Fig. 3.

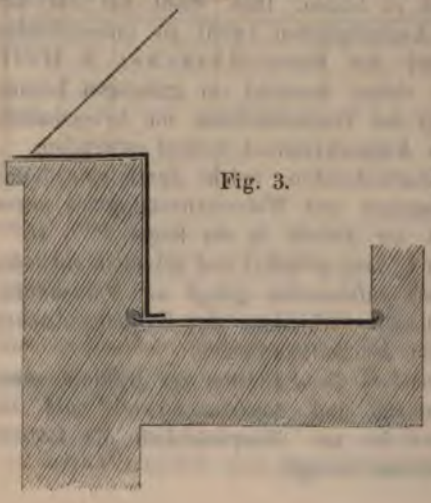
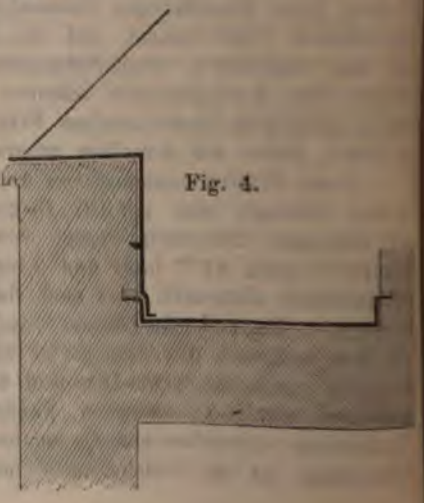


Fig. 4.



Nach erfolgter Legung der Platten an den Sattelflächen wurden jene mit einer dünnen Schichte aus Sand oder feinem Kiesschotter bedeckt, welche Beschädigungen durch Steine etc. der Erdbedeckung hintanhalten soll.

Bei Ausführung dieser Trockenlegungsarbeiten wurde vor allem die überaus einfache und leichte Anwendbarkeit dieses Materiales erwiesen, welche weder besonderer Vorrichtungen und Werkzeuge, noch speciell ausgebildeter Arbeiter bedarf. Dieser Vortheil fällt besonders für militärtechnische Bauten in die Wagschale, welche sehr häufig in entlegenen, von technischen Hilfsmitteln gänzlich entblößten Gegenden ausgeführt werden müssen.

Die kurze Zeit, welche seit Ausführung dieser Trockenlegung verstrichen ist, gestattet vorläufig noch kein sicheres Urtheil — weder über die vollkommene Wasserdichtigkeit, noch über die physikalische Unveränderlichkeit dieses Deckmittels; sorgfältige Beobachtung der erzielten Resultate wird dasselbe erst nach einer Reihe von Jahren ermöglichen. Die vorbeschriebenen Eigenschaften des Deckmaterials, unter welchen seine Dehnbarkeit obenan steht, lassen aber auf einen günstigen Erfolg mit aller Wahrscheinlichkeit schließen.

Über die wichtige Frage, ob die Asphaltplatten vermöge dieser Dehnbarkeit geringfügigen Bewegungen des Gemäuers zu folgen vermögen, ohne ihre Continuität einzubüßen, dürften allerdings die Versuche zu Olmütz nicht endgiltig entscheiden, da bei jenen, bereits lange bestehenden Casematen muthmaßlich die Periode der Setzung schon lange vorüber ist. Nur durch Anwendung dieses Deckmittels bei neuen Kriegsbauten könnte diese Frage zum Abschlusse gelangen.

Die Kosten dieser Eindeckung stellten sich zu Olmütz per $1^{\square m}$ folgendermaßen:

Es kosteten	Mit Asphaltplatten in der Stärke von					
	7^{mm}		10^{mm}		13^{mm}	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
12^{m} Asphaltplatten loco Bahnhof zu Olmütz . . .	1	30	1	50	1	65
Asphaltkitt zur Dichtung der 8^{cm} breiten Uebergreifungen per 12^{m} $0{\cdot}75^{ks}$ à 7·5 kr.	.	6	.	6	.	6
Transport zum Bauplatz, Legerlohn, Requisiten etc.	1	.	1	.	1	.
Zusammen	2	36	2	56	2	71

Für Lieferung aller Materialien loco Bahnhof zu Olmütz und Ausführung der gesammten Arbeit forderte die Fabrik per $1^{\square m}$ Isolirung mit Asphaltplatten bei 10^{mm} dicken Platten 2 fl. 25 kr., bei 13^{mm} dicken Platten 2 fl. 50 kr.

Eine zweite Anwendung, und zwar zur Bildung von Isolirschichten zwischen Fundament und Sockelmauerwerk fanden diese Asphaltplatten beim Neubau eines Friedenspulvermagazins.

Dieselben wurden einfach mit 10^{cm} Übergreifung gelegt; der bedeutende Druck, unter welchem die Platten aufeinander gepresst werden, macht die

Dichtung mit Asphaltkitt überflüssig. Nach Ausführung des Anwurfes wurde die Fuge in der Höhe der Schichte Asphaltplatten ausgekratzt und aus Portland-Cement ein bandartiger Streifen nach Fig. 5 hergestellt, welcher das Aufsteigen der Feuchtigkeit in der Anwurfschichte verhindern soll.

Die Genie-Direction zu Olmütz wendete zur selben Zeit auch den sogenannten Ponti-Cement an, und zwar ganz zu denselben Zwecken, wie die Asphaltplatten.

Diese, fälschlich Cement benannte, dickflüssige Masse repräsentirt ein mechanisches Gemenge folgender Bestandtheile: 70 Gewichtstheile Sand, 16 Kalkmergel, 22 Leinöl, 3 Olivenöl, 2 Colofonium und 16 Wasser.

Da die in dieser Masse enthaltene Kieselsäure des Kalkmergels und des Sandes sich in unaufgeschlossenem Zustande befindet, so liegt die Ursache der Wirksamkeit dieses Cementes nicht in der chemischen Action der Kieselsäure, sondern in der Oxydation und Eintrocknung des Leinöls, welches, von dem fein vertheilten Kalkmergel begierig aufgesaugt, mit diesem eine dünne, nach und nach erhärtende Schichte bildet [1]).

Die 3^{mm} dicke Schichte Ponti-Cement darf nicht unmittelbar von der Erde bedeckt werden, sondern muss an verticalen Mauerflächen durch einen Cementanwurf, in horizontaler oder wenig geneigter Lage durch eine Sand- oder Ziegelschichte geschützt werden, was die Kosten dieses Schutzmittels nicht unwesentlich erhöht.

Bei Anwendung dieses Materials zu Isolirschichten über Mauerfundamenten sind die in Fig. 5 und 6 dargestellten Verfahrungsarten einzuschlagen, um das Aufsteigen der Feuchtigkeit gänzlich zu verhindern.

Fig. 5.

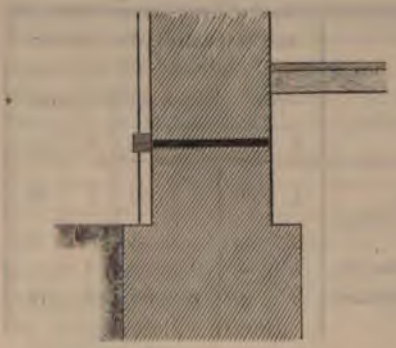
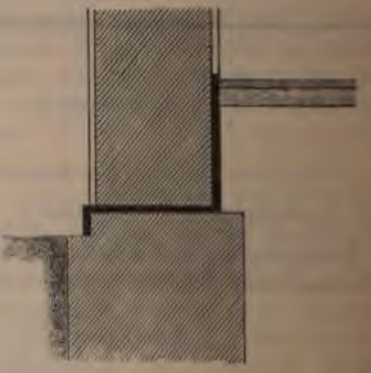


Fig. 6.



Eine dritte Anwendung fand dasselbe an der Innenfläche von ganz durchfeuchteten Mauern. Es kann bei dieser Anwendungsweise von keiner Trockenlegung, sondern nur von einer hermetischen Absperrung des Innenraumes gegen die durch die Mauern eindringende Feuchtigkeit die Rede sein. So wenig dieses Verfahren rationell scheinen mag, so kann der Praktiker in äußersten Fällen, die sich oft genug einstellen, dessen kaum entrathen.

[1]) Siehe hierüber auch diese „Mittheilungen", Jahrgang 1881, 2. und 3. Heft, „Bericht über die niederösterreichische Gewerbe-Ausstellung in Wien 1880", Seite 57.

Betreffs aller dieser Anwendungen des Ponti-Cementes kann erst der Erfolg nach Verlauf einer Reihe von Jahren ein sicheres Urtheil zulassen. Was jedoch die für uns interessanteste Anwendung als wasserdichtes Deckmittel von Kriegsbauten anbelangt, so gäbe dessen Anwendung bei Neubauten doch zu Bedenken Anlass. Da der Ponti-Cement eine Schichte von geringer Dicke bildet, so ist wohl mit Bestimmtheit anzunehmen, dass derselbe bei Entstehung von Rissen infolge von Setzungen des Mauerwerkes seinen Zusammenhang nicht bewahren könne.

Die Kosten der Anwendung dieses Mittels, nämlich Verfugen und Ebnen der Maueroberfläche, Auftragen einer 3^{mm} Schichte aus Ponti-Cement und Herstellung eines Cementanwurfes ober jener Schichte, betrugen nach den von der Genie-Direction in eigener Regie bewirkten Versuchen per $1\,\square^{m}$ 1 fl. 90 kr., während in dem Offerte der betreffenden Firma hiefür 3 fl. 30 kr. beansprucht wurden. v. S.

Zur Herstellung von Blitzableitern.

Aus dem Berichte einer englischen Commission von Fachmännern.

Die meteorologische Gesellschaft in London sah sich veranlasst, im Mai 1878 eine Commission niederzusetzen, um über die Aufstellung von Regeln zur Herstellung von Blitzableitern zu berathen, da die Meinungen der Sachverständigen hierüber ziemlich auseinander gingen. Dieser Commission traten auch Abgeordnete des *Royal Institute of British Architects*, der physikalischen Gesellschaft und des Vereins von Telegraphen-Ingenieuren in London bei, sowie auch die auf diesem Felde als Autoritäten geltenden Professoren Ayrton und Hughes. Im December vorigen Jahres erstattete nun die Commission ihren Bericht, über welchen die vortrefflich redigirte „Elektrotechnische Zeitschrift“ [1]) durch Vermittlung der Herren Felten und Guillaume einen sehr beachtenswerten Artikel bringt, aus dem wir nachstehende Details reproduciren.

Die Commission hat das Material für ihre Arbeit aus 704 Werken gesammelt, welche in den verschiedenen Ländern über Blitzableiter erschienen sind. Sie hat ferner mit Hilfe von Aufforderungen, welche in den Zeitungen veröffentlicht und sämmtlichen Mitgliedern einschlägiger Gesellschaften und Vereinen zugesendet worden waren, sich von einer großen Zahl von Fällen Kenntnis verschafft, in denen der Blitz eingeschlagen hat, sodann in jedem einzelnen Falle die Art der Leitung und deren Zustand zur Zeit des Blitzschlages, die mögliche Ursache ihres Versagens durch Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen zu ermitteln gewusst; sie hat endlich das so gewonnene Material geordnet, gesichtet und einer erschöpfenden Berathung unterworfen. Dem Berichte der Commission sind Auszüge aus 60 Werken über Blitzableiter und die Ansichten und Urtheile von Sachverständigen beigedruckt, die bei den Zeugenvernehmungen und als Antworten auf schriftliche Anfragen zutage getreten sind. Derselbe schließt mit einer begründeten Aufstellung von Regeln für die zweckmäßige Beschaffenheit von Blitzableitern. Diese Regeln dürfen

[1]) Herausgegeben vom „Elektrotechnischen Verein“ in Berlin.

in Rücksicht auf ihre Entstehung Anspruch auf Autorität machen, sind daher aller Beachtung wert.

Zahl der Fangstangen. Dieselbe soll ermittelt werden auf Basis der Annahme, dass eine Fangstange einen kegelförmigen Raum schützt, in dessen Spitze erstere sich befindet und dessen Grundfläche eine Kreislinie umgrenzt, deren Halbmesser gleich der Kegelhöhe ist. Gebäudetheile, die außerhalb der so construirten Mantelfläche dieses Kegels liegen, müssen eigene Fangstangen bekommen.

Spitze. Die Form und Herstellung der Spitze der Fangstangen ist besonders wichtig. Je schärfer die Spitze ausläuft, umso rascher wird eine ruhige Entladung der Elektricität stattfinden und umso wirksamer der Blitzableiter sein. Anderseits wird aber die Spitze, je schärfer sie ist, auch umso leichter durch Oxydation zerstört oder durch einen heftigen Schlag geschmolzen. Aus Gold, Silber oder Platin hergestellte Spitzen sind kostspielig und trotz ihrer hohen Schmelzpunkte gegen das Schmelzen nicht unbedingt sicher — wenigstens sind schon Platinspitzen durch den Blitz beschädigt worden[1]). Aus diesen Gründen soll die eigentliche Spitze der Stange nicht scharf auslaufen, sondern einen Kegel bilden, dessen Höhe gleich dem Halbmesser seiner Grundfläche ist; dann aber bringt man etwa 30^{cm} tiefer einen kupfernen Ring auf der Fangstange an, in welchen man drei oder vier schlank geformte Kupferspitzen befestigt, um der wünschenswerten ruhigen Entladung der atmosphärischen Elektricität Rechnung zu tragen. Diese Kupferspitzen sollten etwa 15^{cm} lang, unten 6 bis 7^{mm} dick sein, in nadelscharfe Spitzen auslaufen und durch eine Gold-, Platin- oder Nickelplattirung gegen Oxydation gesichert werden.

Für Fabriksschornsteine empfiehlt es sich, um die Krone einen kupfernen Ring zu legen und an diesem in Entfernungen von 50 bis 75^{cm} kupferne Spitzen in einer Länge von 25 bis 40^{cm} anzubringen, welche letztere durch eine gute Gold-, Platin- oder Nickelplattirung gegen die zerstörende Wirkung des Rauches zu schützen sind.

Als Material für die Leitung sind nur Kupfer und Eisen in Betracht zu ziehen. Kupfer ist das bestgeeignete Material; die Leitung lässt sich leichter und biegsamer herstellen als aus Eisen; bei letzterem Material besteht auch noch die Gefahr, dass an den Verbindungsstellen durch Rost eine Unterbrechung entsteht. Eiserne Leitungen sollten einen sechsmal so großen metallischen Querschnitt bekommen als kupferne, sowie durch gute Verzinkung gegen das Rosten geschützt werden.

Die beste Form für eine Leitung ist ein Seil aus nicht zu dünnen Drähten. Flache Metallstreifen haben allerdings den Vortheil, dass sie, gut gelöthet, in jeder beliebigen Länge ohne Verbindungsstellen beschafft werden können, und sich bequem den Umrissen des Gebäudes anpassen lassen. Sie werden aber nur zu leicht an den Ecken und Kanten zu scharf umgebogen, was dann Veranlassung wird, dass der Blitz von der Leitung abspringt.

Für die Kupferleitung wird ein Minimalgewicht von $0{\cdot}56^{kg}$ für den laufende Meter und eine Leitungsfähigkeit von wenigstens 90 Percent

[1]) Siehe hierüber auch „Notizen", 2. und 3. Heft dieser „Mittheilungen" 18[illegible] Seite 43.

der von reinem Kupfer empfohlen; die einzelnen Drähte sollten wenigstens $2{\cdot}8^{mm}$ dick sein. Ein Seil aus drei Litzen zu drei, je 3^{mm} dicken Drähten entspricht dem angegebenen Gewichte. Eine Eisenleitung sollte nicht weniger als $3{\cdot}35^{kg}$ per laufendes Meter wiegen. Ein Seil aus 49 je $3{\cdot}2^{mm}$ starken verzinkten Eisendrähten wiegt etwa $3{\cdot}5^{kg}$ per laufendes Meter.

Anstatt die Leitung um ein weit vorspringendes Gesimse herumzuführen, empfiehlt es sich, dasselbe zu durchbohren und erstere gerade durchzuführen.

Besondere Sorgfalt verdienen die Verbindungsstellen. Die Stöße sind gut zu reinigen, zu umwickeln (mit einem Muff zu umgeben) und zu verlöthen. Auf eine gute Verlöthung, welche das Oxydiren der Stoßflächen verhindert und den metallischen Contact der beiden Leitungstheile am sichersten herstellt, wird besonderer Wert gelegt.

Bis in eine Höhe von 2 bis 3^{m} über den Erdboden soll die Leitung ein eisernes Schutzrohr gegen Beschädigung beziehungsweise Diebstahl bekommen. Wetterfahnen, Schornsteinaufsätze und Dachkrönungen, ferner alle großen Metallmassen im und am Gebäude, wie Wasserleitungsrohre, Behälter etc., sind an die Leitung anzuschließen. Ausgenommen hievon sind Gegenstände aus Weichmetall, welche schmelzen könnten, Gasröhren jeder Art, um nicht Gefahr zu laufen, dass etwa ausströmendes Gas sich entzünde, und Kirchenglocken, wenn diese sich in gut geschützten Glockenthürmen befinden.

Isolirung der Leitung vom Gebäude durch Glas, Porcellan oder andere Mittel hat sich durch eine überwältigende Menge von Zeugenaussagen nicht nur als unnöthig, sondern geradezu als gefährlich erwiesen; es empfiehlt sich daher, die Befestigungstheile aus dem gleichen Materiale wie die Leitung zu machen. Letztere wird am besten an der Wetterseite des Gebäudes befestigt, wo sie am meisten dem Regenschlage ausgesetzt ist.

Eine zweckentsprechende Verbindung der Leitung mit der Erde ist von größter Bedeutung. Die Leitung muss in beständig feuchten Boden auslaufen. Es empfiehlt sich dafür die Nähe von Regenrohren, Canälen, eine Senke, ein Brunnen u. dgl. Gut ist es, die Leitung an ihrem unteren Ende zu verzweigen oder gabelförmig auszubilden. Man kann auch dieselbe mittelst eines Kupferstreifens mit dem Wasserzuleitungsrohre verbinden und verlöthen, oder man löthe das Ende der Leitung an eine Kupferplatte (Erdplatte), etwa $0{\cdot}90$ bis 1^{m} im Quadrat und $1{\cdot}5$ bis 2^{mm} dick, welche man in beständig feuchten Boden vergräbt und mit Kohlenschlacken oder Coakes umgibt. Endlich kann man auch einen langen Kupferstreifen, welcher eine Gesammtoberfläche von $1{\cdot}5$ bis $2^{\square m}$ haben muss, in einen mit Coakes angefüllten Graben legen. Für eine eiserne Leitung empfiehlt es sich, auch die Erdplatte aus verzinktem Eisen mit ähnlichen Abmessungen herzustellen. In wasserarmen felsigen Gegenden, in denen diese Anordnungen nicht ausführbar sind, sollten etwa 150 bis 200^{kg} Eisen unter die Leitung so tief wie möglich in den Felsen eingesenkt, außerdem noch eine Erdplatte angewendet und das Loch im Felsen mit Coakes ausgefüllt, sodann alles Regenwasser oder Abfallwasser dem Loche zugeführt werden.

Nach Fertigstellung einer Blitzableiteranlage sowie überhaupt von Zeit zu Zeit sollte die Leitung elektrisch geprüft werden, um sich von ihrer Continuität wie von ihrem klaglosen Zustande Überzeugung zu verschaffen. C.

Instructionsprogramm für die Infanterie der Festungs-Besatzung Frankreich.

Anknüpfend an die im 5. und 6. Heft d. J. (Notizen, Seite publicirte Verordnung betreffs Abhaltung von Festungsübungen in Frank bringen wir nachstehend das denselben für die Infanterie zugrunde ge in Nr. 44 des „*Journal militaire officiel*“, *partie supplémentaire* enth Programm zur Kenntnis unserer Leser.

Instruction der Officiere.

Die Instruction der Officiere erfolgt durch Vorträge über perma Fortification, über das Artilleriematerial und über das Schießen. Diese träge haben in der zweiten und dritten Ausbildungsperiode eines jeden J stattzufinden. Jene über Fortification und Artilleriematerial sind, wo die lässig ist, stets von Genie- oder Artillerieofficieren zu halten.

Über permanente Fortification sind vier Vorträge zu h dieselben haben zu umfassen:

1. Vortrag. Definition der permanenten Fortification. Profile allgemeine Erläuterung der Grundrisse von Vauban und Cormontaigne. besserungen des bastionirten Umrisses infolge der gegenwärtigen Fortsc im Geschützwesen.

2. Vortrag. Grundregeln des in Frankreich angenommenen polygo Umrisses und dessen Profile. Hauptumfassung. Caponnièren. Vorwerke: Ra Reduits der Waffenplätze, gedeckte Wege. Innere Anordnung der Forts. lier. Innere Abschnitte. Unterkünfte. Pulvermagazine.

3. Vortrag. Armirung. Schießen durch Scharten und über Casematirte und sonstige Räume mit Eindeckungen. Communicationen in Werken. Verschanztes Lager und isolirtes Fort. Fortsintervalle. Dimens der Forts und Gestalt der letzteren. Cavaliere. Parados. Armirung. U künfte. Besatzungsstärke.

4. Vortrag. Vertheidigungsmaßregeln im Frieden. Vertheidigungs Vorräthe der Artillerie, der Genietruppe und administrativen Anstalten. Si heitsbesatzung. Angriff und Vertheidigung fester Plätze. Active und pa Vertheidigung. Allgemeine Erläuterungen über den Gang einer regelmä Belagerung.

Über das Artilleriematerial sind zwei Vorträge zu halten hiebei Nachfolgendes zu besprechen:

1. Vortrag. Besprechung der 4- und 15pfündigen, ferner der 8 und 95^{mm} Feldkanonen und der 80^{mm} Gebirgskanone. Besprechung des gerungs- und Vertheidigungs-Artilleriematerials, und zwar die 12- und 24 dige, 120, 138 und 155^{mm} Kanone, ferner der Festungs- und K geschütze, Mörser und Mitrailleusen, Feld-, Batterie- und Festungslaffeten Geschosse: Hohlgeschosse, Shrapnels, Kartätschen; Percussionszünder, D zünder und des Percussionszünders für die Belagerungs- und Vertheidig geschütze. Patronen.

3. Vortrag. Bedienung der Feld- und der Belagerungskanonen. richtungen der Bedienungsmannschaft. Obliegenheiten der Officiere und U officiere. Richten und Einschießen. Gebrauch der Schießtafeln.

Dem Schießen ist Ein Vortrag zu widmen und erstreckt sich auf e Besprechung der Anwendung des indirecten Schusses und des Wurfes i einer Belagerung, des Infanterie-Schießbuches und des eingeführten ewehres und dessen Gebrauches.

Instruction der Truppe.

Die Instruction der Truppe ist während der dritten und vierten Ausildungsperiode vorzunehmen.

Sofern es die Umstände erlauben, ist die Mannschaft in der Bedienung er Geschütze und im Herstellen flüchtiger Befestigungen unter der Leitung on Artillerie- beziehungsweise Genieofficieren zu unterweisen; hiebei haben ie Infanterieofficiere gegenwärtig zu sein und die Aufsicht zu führen.

Wo es die Terrainverhältnisse gestatten, sind zwei Schießübungen abzualten, und zwar: Indirectes Schießen mit 5 Patronen, Schießen aus der öhe in die Tiefe mit 5 Patronen.

Bei der Übung im Distanzschätzen sind der Truppe die Entfernungen er auffallenden Terraingegenstände von den verschiedenen Werken des Platzes ekannt zu geben. Außer den für die Infanterie-Truppe durch die bestehenden orschriften bereits normirten Arbeiten sind von derselben mittelst der erkzeuge der Schanzzeugparks noch folgende Arbeiten auszuführen: Verteidigungsinstandsetzung von Damm- und Uferböschungen, Gräben, Straßen, olzeinfriedungen und Mauern; Herstellung von Verhauen, Drahtnetzen und ner gewöhnlichen Verschanzung. Erzeugung von Schanzkörben, Faschinen nd Rasenziegeln. Die Bedienung der Geschütze erstreckt sich auf die Feld-, elagerungs- und Festungsgeschütze und auf die Ausführung der gewöhnchsten Handhabungsarbeiten mit denselben. Während der vierten Ausbilungsperiode hat ein Theil der Übungen im Herstellen von Feldbefestigungen nd in der Bedienung der Geschütze auch während der Nacht stattzufinden.

Diesem Programm über die Festungsübungen in Frankreich glauben wir, er Wichtigkeit dieser Übungen halber, einige Bemerkungen beifügen zu müssen.

Der Inhalt des Programmes zeigt zunächst, dass die erwähnten Übungen auptsächlich auf eine tüchtige Ausbildung der Truppen im Vertheidigungsienste in einer Festung abzielen, und zwar in einem Umfange und bei richger Durchführung des Programmes auch mit einer Gründlichkeit, wie dies urch sporadisch durchgeführte Festungsmanöver u. dgl. Übungen nicht recht rreichbar ist. Der Vertheidigungsdienst in einer Festung ist sehr complicirt nd schwierig und fordert daher eine eingehende Belehrung und öftere praksche Schulung für alle dabei Betheiligten. Kenntnis der Befestigungen und irer Communicationen, Kenntnis der eigenen Aufgaben und in gewissem mfange auch jene der übrigen Waffen sind unerlässlich, soll die gesammte esatzung, die die Festung als todte Masse erst belebt und ihr die eigentche Stärke verleiht, einheitlich und planvoll zusammenwirken. Durch die loße Theorie lässt sich dies hier noch weit weniger erreichen als — wie llgemein und seit jeher anerkannt — für den Feldkrieg. Das Handinhandehen von theoretischen Unterweisungen mit sofort darauffolgender praktischer usführung, wie nach dem obigen Programm, ist gewiss der beste und am chersten zum Ziel führende Weg.

gewissem Sinne auch das Mystische des Festungskrieges s
dürften auch bald mit gutem Vertrauen zu einem Lehrbuch
krieg greifen, um sich über denselben noch gründlicher
zu belesen. Unstreitig würde sich auf diese Weise eine g
des Festungskrieges bei den zur Vertheidigung der Festunge
terie- (Landwehr-) Truppen rasch einbürgern und sich sein
gewichtiges Moment im Kampfe um Festungen fühlbar mac

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

**Der Marsch einer französischen 90^{mm}-Batterie wä
Periode des tunesischen Feldzuges 1881.** „Die Artillerie pas
passiren will.“ Dieses von Suwarow ausgesprochene und von Genera
bekannten Instruction für die Truppen der transkaspischen Exp
geflügelte Wort erhält seine Erhärtung durch den von einer 90^{mm}-B
Marsch in Tunis von Sukarras nach Ghardimau durch ein wildes
durch welches noch nie ein Fuhrwerk passirte. Diese Leistu
von der Beweglichkeit des französischen Feldartilleriematerials
auch, dass man durch Festigkeit, Disciplin und guten Willen
bewältigen vermag.

Dem Expeditionscorps, welches im April 1881 zur Bewälti
formirt wurde, waren zwei 90^{mm}-Fussbatterien beigegeben. D
wurden angewiesen, mit der Colonne des Generals Logerot zu
sollte Sukarras verlassen, gegen Kef vordringen, diesen Ort ein
das Thal der Medjerdah niedersteigen, die Stadt Béja besetze
in der Front von General Delebecque angegriffene Gebirgsland
Rücken fassen.

Die Verwendung von 90^{mm}-Batterien war geboten, da Kef
gegen dessen Mauern, besonders jene der Citadelle, die 80^{mm}-Ge
unzureichend gewesen wären. Die Befestigungen stammen aus de
und bestehen aus 3^{m} dickem Quadermauerwerk.

Außerdem konnten diese Batterien nach der Einnahme vo

Die schwierigsten Stellen und die steilsten Böschungen wurden ohne den geringsten Unfall passirt und der Marsch der Infanterie wurde nie durch die Artillerie gehemmt."

Am 27. April verließ die Colonne Logerot Kef, um nach Nebour bei Suk-el-Arba zu gelangen. Die Nachrichten, die man bei den Einwohnern von Kef über den beabsichtigten Weg einzog, lauteten so ungünstig, dass man sich entschloss, blos die Gebirgsartillerie mitzunehmen.

Eine der 90^{mm}-Batterien blieb daher in Kef zurück, während die andere die Ordre erhielt, nach Sukarras zurückzukehren, sich jedoch bereit zu halten, auf das erste Signal sich mit der Colonne Logerot in Ghardimau zu vereinigen. Sofort wurden bei der Ankunft in Sukarras in aller Eile Nachrichten eingezogen, wie diese Vereinigung zu bewerkstelligen wäre, und diesen zufolge sollte sie mit Hilfe einiger Spatenstiche sowohl durch das Bett der Medjerdah, als auf dem Saumwege über Bu-Mesran möglich sein.

Am 1. Mai wurde Ghardimau besetzt und am 2. der Befehl an den Commandanten der Batterie in Sukarras expedirt, welcher ihn beorderte, nach Ghardimau abzumarschiren, und am 5. Mai daselbst einzutreffen.

Der Commandant der Artillerie erkundigte sich über den Zustand des Weges und erfuhr von General de Brem und dem Capitän der Gebirgsbatterie, welche eben diesen Weg zurückgelegt hatten, dass eine Feldbatterie denselben in seinem gegenwärtigen Zustande nie passiren könne, es wäre denn, dass ein Bataillon Infanterie und eine Genie-Compagnie beordert würden, ihn zuerst praktikabel zu machen, wozu jedoch mehr als ein Monat Arbeitszeit benöthigt würde; was den Weg durch das Flussbett anbetraf, so war dieser nicht einmal für die Reiter passirbar.

Der Commandant der Artillerie hatte jedoch ein sehr großes Vertrauen in die Beweglichkeit und Solidität des Materiales, und kannte auch die Selbstverläugnung und Thatkraft des Personales der Batterie; außerdem benöthigte man auch die 90^{mm}-Geschütze dringend zum Vormarsch gegen Béja; er bat daher den General de Brem, Arbeiter zur Herstellung des Weges zwischen Sidi-el-Hamessi und Ghardimau zu entsenden, und expedirte an den Batteriecommandanten folgendes Telegramm:

„General Logerot hat Ihnen befohlen, in zwei Tagen in Ghardimau einzutreffen. Der Weg ist schwierig, aber ich rechne auf Ihre Energie und Ihren guten Willen, alle Schwierigkeiten zu bewältigen. Benachrichtigen Sie mich von Ihrer Ankunft in Ghardimau."

Der Capitän trat am 2. Mai, 2 Uhr nachmittags, getreu den erhaltenen Befehlen, seinen Marsch an. Aus seinem Tagebuche über diesen Marsch seien nachfolgende interessante Details hier wiedergegeben:

„Die Batterie marschirt in drei Theile getheilt: die erste Halbbatterie unter Commando des Oberlieutenants, die zweite Halbbatterie unter Commando des Lieutenants und die Reserve unter Commando des Adjutanten (*adjudant*), jeder der drei Theile ist auf sich selbst angewiesen.

Die neue Route von Drakerun wird bis zum Ued-Djedra (350^{m} Höhe) auf 3·500^{km} von Sukarras (650^{m} Höhe) benützt.

Nach Passirung des Flusses marschiren die Abtheilungen auf dem Saumwege bis Sidi-el-Hamessi. Man durchschreitet den Ued-Mechta hinter Kudiat-Fernan (524^{m}), wo man einen Übergang aus Steinen herstellt. — 8·300^{km} von Sukarras.

Von hier führt der Weg sehr steil aufwärts und ist kaum breit genug für die Fuhrwerke. Die Bespannung wird bis zu 10 Pferden vermehrt. Längs des Berghanges verengt sich der Weg noch mehr: rechts hohe Felsen, links ein tiefer Abgrund. Es ist unmöglich, die Bespannungen der rückwärtigen Geschütze nach vorn zu senden. Das erste Geschütz marschirt daher, durch seine drei Bespannungszüge und zwei Reitpferde gezogen, hinauf; nach oftmaligem Anhalten gelangt es endlich nach Kasar-el-Ateusch (783^{m} Höhe). Die Steigung dieses Weges beträgt auf 1·800^{km} Anlage 260^{m} Höhe, das ist im Mittel 1 : 7; doch gibt es Stellen, welche eine Steigung von 1 : 3 erreichen. Von Kasar-el-Ateusch kehren die Pferde jeweilig zurück, um den folgenden Geschützen Vorspann zu leisten. Die Nacht bricht plötzlich ein, die zweite Halbbatterie und die Reserve müssen auf dem Wege übernachten.

Die Mannschaft der Halbbatterie bivouaquirt in Kasar-el-Ateusch.

Am folgenden Tage, 3. Mai, zeitlich morgens, werden sämmtliche Pferde der ersten Halbbatterie zurückgeschickt, um bei der zweiten Vorspann zu leisten; diese

wird bis zum Culminationspunkt (1022m) gebracht, worauf die Pferde die erste Halbbatterie nachbringen; alle Fuhrwerke sind bei diesem Aufstiege zehnspännig.

Der Gipfel des Gern-Djedi (1164m), welchen man umschreitet, ist circa 12km von Sukarras entfernt. Der Weg ist auf circa 1km annehmbar, doch folgt jetzt ein schlechter Abstieg und der schwierige Übergang über einen Nebenfluss des Ued-Melah. Ein Detachement von 20 Mann wird vorausgeschickt, um die gefährlichsten Wegstellen zu verbessern.

Beim Abstieg halten die Fuhrwerke je 50m Distanz ein; dieselben werden — je nachdem es Geschütze oder Munitionswägen sind — durch Mannschaft oder Pferde zurückgehalten, welche hinter denselben folgen. Das zweite Geschütz fällt an einer gefährlichen Stelle um; man spannt aus, man protzt ab, stellt zuerst die Protze auf, dann wird mit Hilfe des Schleppseiles das Geschütz aufgestellt und endlich aufgeprotzt. Weder Leute noch Pferde, welch letztere rücklings stürzten, wurden verletzt. Der Munitionswagen des dritten Geschützes gleitet vor dieser Stelle über den Hang hinab, wobei die Bespannung mitgerissen und nur durch einen Baum aufgehalten wird. Mit Hilfe des Schleppseiles und der Hebbäume wird das Fuhrwerk rasch heraufgebracht und in Stand gesetzt. Der Munitionswagen des vierten Geschützes erleidet denselben Unfall an beinahe demselben Orte; er fiel gegen einen Felsen, der Hinterwagen ward umgeschlagen, der Mittelträger verdreht und abgebrochen, der Protzkasten eingeschlagen, die Bespannung und deren Führer *pêle-mêle* hinabgerollt. Als man zu deren Rettung herbeikam, zeigte es sich, dass keine Verwundung stattgefunden hatte. Nachdem man alle möglichen Mittel — Wagenwinden, Seile, die Kräfte von 20 Mann — erfolglos zur Heraufschaffung des Wagens angewendet hatte, wurde derselbe durch Befestigung an einen eingeschlagenen Pflock am weiteren Hinabrollen verhindert und unter Aufsicht eines Unterofficiers und zweier Kanoniere zurückgelassen, während gleichzeitig eine Meldung hievon an die Munitionscolonne in Sukarras gesandt wurde.

Die Batterie setzt ihren Marsch bis zum Ravin des Ued-Melah fort, durch welchen mittelst hineingeworfener Steine eine künstliche Furt hergestellt wird, doch müssen die Fuhrwerke, der starken Wegkrümmung wegen, ausgespannt und getheilt durch die Mannschaft hinüberbefördert werden.

Hierauf steigt man gegen den Ued-Dardara (836m Höhe) 3km weiter hinab. Der Weg ist außerordentlich schmal und führt längs des Abhanges, rechts die Felsen und links der Abgrund. Die Steigung wird ungemein steil, besonders gegen den Fluss hin, welchem man sich auf einer stark gekrümmten Curve nähert; man legt bei den Geschützen beide Radschuhe ein. Bei den Munitionswägen wird das zweite Rad, welches keinen Radschuh hat, mit Stricken gehemmt.

Hierauf überschreitet man die Kuppe (871m), welche den Aïn-Dardara von Aïn-Melet scheidet und kommt am Bordj des Caïd-Sidi Brahim (882m) an.

Das Arbeitsdetachement konnte, da es nicht mit Dynamit versehen war, die den Marsch erschwerenden Felsen nicht entfernen.

Das erste Fuhrwerk langt um 11 Uhr an, das letzte um 3 Uhr. Mannschaft und Pferde sind vollkommen erschöpft.

Am folgenden Tage wird der Marsch um 5 Uhr früh bei strömendem Regen, welcher schon um 2 Uhr begonnen hatte und erst gegen 10 Uhr aufhörte, angetreten; der Marsch beginnt ohne besondere Schwierigkeiten am Rücken des Gebirges bis Schabet Kanun, wo der Weg jedoch ungemein steil wird, und wo wieder Mannschaft respective Pferde zum Entgegenhalten der Geschütze und Munitionswägen verwendet werden.

Man erklimmt nun den schroffen Hang des Fedj Korschef (909m) und steigt in Schabet-Gergur (811m) ab; die Weglänge beträgt etwa 500m, die Steigung ist dabei im Mittel circa 1 : 6. Der Weg ist sehr schmal, steil, gefährlich und infolge des Regens sehr schlüpfrig und wird unter den schon bei früheren Gelegenheiten angewendeten Vorsichtsmaßregeln passirt. Die Radschuhe functioniren sehr schlecht trotz der Kettchen; infolge der Stöße springen dieselben oft seitwärts und das Rad geräth auf den Backen, weshalb man sie entfernt und die Räder nur mit den Ketten sperrt.

Ohne ebenen Boden anzutreffen, muss die Batterie sofort wieder den Ued-Bu-Mesran (897m) ersteigen.

Die Weglänge beträgt 600m, was einer Steigung von 1 : 7 entspricht. Der thonhaltige Boden wird immer schlüpfriger; die Pferde versinken sehr tief und können kaum ziehen, die Leute helfen, indem sie die Richtbäume unter die Räder einlegen, und so gewinnt man von 5 zu 5m Boden. Man erzeugt eine Winde mit Hilfe eines Vorrathsrades, um die Schmiede, welche bis zu der Nabe eingesunken ist, zu befreien.

Bei dem ersten Zuge sind zwei Räder gebrochen. Der Mitteträger des Requisitenwagens ist gebrochen. Er wird geschient und die Herstellung genügt bis zum Eintreffen im Eichenwalde von Bu-Mesran.

Hier marschirt man auf einem kothigen Wege voll Geröll, welches den Marsch sehr verlangsamt; man fällt eine Eiche und erzeugt sogleich einen neuen Mitteträger für den gebrochenen, einen zweiten Eichstamm nimmt man sich als Reserve mit; die ganze Arbeit währt 1 Stunde 10 Minuten.

Der Wald hat vom Duar von Uled-Salem bis Kudiat-Selet ungefähr 9km Länge. Ein Abstieg von 5km führt zu einem Nebenfluss der Medjerdah, welcher 2km vom Bordj von Drakerun entfernt ist.

Der Übergang über die Furt (375m) erforderte eine anderthalbstündige Vorbereitungsarbeit, indem die großen Steine entfernt und durch Faschinen ersetzt werden mussten. Man steigt wieder aufwärts, um nachher bis zur Höhe von 259m wieder hinabzusteigen.

Der Aufstieg zum Plateau von Sidi-el-Hamessi (330m) ist kurz, aber sehr steil und durch einen langen Absatz in zwei Theile getheilt, man erweitert die Wendungen des Weges so, dass es 12 Pferden möglich wird, sich am Zug zu betheiligen.

Die Batterie ist um 1 Uhr am Plateau von Sidi-el-Hamessi vereinigt. Halt und Ruhe für Mannschaft und Pferde.

Nach einer Recognoscirung wird um 3 Uhr aufgebrochen, um in der Nähe des Marabut[1]), circa 1200m vom Flusse Medjerdah, zu bivouaquiren.

Am folgenden Tage, d. i. am 5. Mai, marschirt die Batterie unter Leitung eines von General Brem entgegengesandten Führers; der Weg ist durch eine Compagnie des 27. Chasseur-Bataillons bis Gern-Gesal (330m) hergerichtet, d. i. eine Strecke von beiläufig 5km; allein von El Mesegah ab ist keine Wegspur mehr vorhanden.

Man lässt den 1. Zug hinab, während man daran arbeitet, das Gestrüpp und die größten Steine wegzuschaffen; der Rest der Batterie steigt ab, indem je 4 Pferde und 30 Mann bei jedem Fuhrwerk entgegenhalten. Der Höhenunterschied beträgt 120m auf eine Distanz von ungefähr 2km.

Beim Abstieg auf der Rampe des linken Ufers der Medjerdah zur Furt zerbrachen beim dritten Geschütz 2 Speichen; die Rampe jenseits erforderte ungefähr 45 Minuten Herstellungsarbeit.

Die Batterie langte am 5. Mai um 9½ Uhr vormittags in Ghardimau ohne marschunfähige Mannschaft oder Pferde an. Der Unterofficier und die 2 Kanoniere, welche bei dem gestürzten Munitionswagen zurückbleiben mussten, rückten am folgenden Tage ein, nachdem sie 61km in Einem Marsch zurückgelegt hatten."

Der Berichterstatter schließt mit folgenden Worten:

„Dieser Marsch machte dem Personal dieser Batterie die größte Ehre, welches, indem es den Traditionen unserer Waffe treu blieb, reichlich die warme Beglückwünschung verdiente, die der Commandant des Expeditions-Corps in einem Specialbefehl an die Batterie richtete.

Wir haben diese Begebenheit angeführt, um jenen Officieren unserer Waffe, welche sich eines Tages in ähnlichen Umständen befinden sollten, ein gutes Beispiel vor Augen zu führen, ferner, damit die Officiere aller anderen Waffen davon durchdrungen werden, dass die Artillerie nie ein Impedimentum darstellt, sondern überall hingelangt, wo es nöthig ist. Man kann auf sie unter allen Umständen zählen und wir zögern nicht, zu sagen: Die Artillerie passirt überall, wo man ihr befiehlt zu passiren."

Manganbronze. Die erst seit einigen Jahren, und zwar zuerst in England fabricirte Manganbronze, welche sich durch besondere Dichtigkeit, Festigkeit, Dehnbar-

[1]) Muhamedanischer Priester.

keit und Elasticität, sowie durch eine schöne Farbe auszeichnet, wird schon Zeit mit den zu ihrer Darstellung erforderlichen Rohmaterialien, Manganme Mangankupfer, auch in Deutschland auf der Isabellenhütte bei Dillenburg, Hessen-Nassau, dargestellt. Die vorzüglichen Eigenschaften der Manganbronz Festigkeit bis auf 24^{kg} per Quadrat-Millimeter und höher steigt, und welc Dehnbarkeit bis zu 17 Percent besitzt, beruhen auf dem Mangangehalte, welche Kupfer und Zinn vorhandenen, beim Schmelzen schwierig zu entfernenden vermöge der leichten Oxydirbarkeit des Mangans reducirt, wobei die eig Manganbronze und der mit Mangan behandelte Rothguss ebenfalls einen Gehalt aufweist.

Für alle auf Festigkeit und Dehnbarkeit in Anspruch genommenen Ma theile, sowie für dichte und etwas harte Gegenstände, namentlich Lager, is die Manganbronze besonders geeignet und hat sich auch schon durch ihre Haltbarkeit gegen gewöhnliche Bronze auf das vortheilhafteste bewährt, ein U welcher mit Rücksicht auf das Umwechseln der Lager schwerer und namentlich Maschinen, bei welchen eine Betriebsunterbrechung sehr unangenehm ist, nicht hervorgehoben werden kann. Ebenso ist die Manganbronze wegen ihrer Fä einen sehr dichten und feinen Guss zu liefern, auch für Bronze- und Messinggie von Bedeutung.

Das vorgenannte Werk hat das Verfahren eingeführt, reines Manga herzustellen und dasselbe wegen seiner leichten Oxydation mit Kupfer im Ver von 30 : 70 zu Mangankupfer zu legiren, welches mit 4 bis 6 Percent der Bronz dem Rothguss zugesetzt, den so erhaltenen Legirungen die angegebenen Eigens verleiht. Jede Gießerei ist daher im Stande, sich die Manganbronze selbst herzus

Außer der gewöhnlichen Manganbronze, welche durch den vorerwähnten hergestellt wird, fabricirt die Isabellenhütte auch reine, nur aus Mangan und hergestellte Manganbronze, deren Gehalt bis zu 10 Percent Mangan steigen kan die sich gleichfalls durch besondere Dehnbarkeit und Festigkeit auszeichnet.

Weiter verdient noch bemerkt zu werden, dass der Manganzusatz zum Kupfer die Gussfähigkeit desselben bedeutend erhöht, so dass das mit Mangan beha sogenannte Mangangusskupfer sich zum Guss für Gegenstände mit dünnen Wand eignet, und dass ferner das Mangan die Stelle des Nickels im Neusilber zu ver vermag, weshalb denn auch schon Mangan-Neusilber von der Isabellenhütte Handel gebracht wird. („Der praktische Maschinen-Constructeu

Absolute Messung der Stärke elektrischer Ströme. Folgende gibt ein Mittel an die Hand, in höchst einfacher Weise direct die Stromstär Ampères zu bestimmen: Man spannt zu diesem Zwecke einen langen Draht, welchen der Strom geschickt wird, in einem Zimmer vertical aus, und nähert selben, im magnetischen Meridian fortschreitend, eine Bussole. Sobald der Aus der Nadel 45° beträgt, hält man sie fest und misst den Abstand vom abgelenkte bis zum Drahte in Centimeter. Die erhaltene Zahl gibt die Stromstärke in Amp

Die Richtigkeit dieser Regel ergibt sich aus folgender Betrachtung: S Stromstärke i, die Entfernung des Magnetpoles von dem verticalen Drahte d, H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, M das magnetische Moment Nadel und α der Ablenkungswinkel, so gilt für die Ruhelage der durch den S abgelenkten Nadel die Bedingung, dass das magnetische Moment, welches durch Horizontalcomponente des Erdmagnetismus auf die Nadel ausgeübt wird, Momente des Stromes gleich sei; d. h. dass $MH \sin \alpha = \frac{2\,Mi}{d} \cos \alpha$ sei, w sich $i = \frac{H}{2} d \operatorname{tng} \alpha$ ergibt.

Wählt man $\alpha = 45^0$, daher $\operatorname{tng} \alpha = 1$, so ist mit Rücksicht darauf, das Nürnberg z. B.) $H = 2{\cdot}000$ mit genügender Annäherung gesetzt werden kann, i =

Für andere Gegenden kann man sich die Kenntnis der localen Hori componente bei einem meteorologischen Observatorium oder anderweitig ver und erhält dann die Stromstärke aus der einfachen Formel: $i = \frac{H}{2} d$.

(„Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre

Die secundäre Batterie (Accumulator) von Sellon und Volkmann war jüngst in der elektrischen Ausstellung im Krystallpalast in London ausgestellt. Dieser neue Accumulator stand in Verbindung mit dem Lanefox-System des elektrischen Lichtes im Alhambrahofe. Die Sammelkraft der Secundärbatterie ist dadurch charakterisirt, dass sie durch 33 Zellen 201 Lanefox-Kohlenglühlampen, wovon jede nominell 20 Kerzen Stärke besitzt, durch 7 Stunden gleichzeitig in Thätigkeit erhält. Das thatsächliche Licht jeder Lampe beträgt nahezu 30 Kerzen; man wendet aber einen 30 Kerzenstrom selbst für die Lampen von 20 Kerzen Stärke an, um ein gleichförmigeres Licht zu erhalten.

Jede Zelle repräsentirt 5 Pferdekräfte durch eine Stunde wirksam, oder 1 Pferdekraft durch 5 Stunden. Sie besteht aus einer Reihe von Metallplatten von bestimmter Legirung — jede Platte hat $^5/_{16}{}''$ (engl.) Dicke und ist durch halbzöllige kreisrunde Löcher mit möglichst kleinen Zwischenräumen unterbrochen. Diese Platten stehen hintereinander in Verbindung wie die Platten eines Condensators und die Verbindungsbögen je zweier nach der Nummernfolge der Reihe geraden oder ungeraden Platten zusammen münden in starke Drahtenden, welche die Pole des Elementes bilden.

Die Löcher sind mit einer metallischen Composition ausgefüllt, deren Zusammensetzung noch nicht bekannt ist, aber daraus erschlossen werden kann, dass an den negativen Platten metallisches Blei reducirt und an den positiven Bleisuperoxyd gebildet wird. Der Raum zwischen den circa 1″ von einander abstehenden Platten ist mit zu $^1/_{10}$ Theil durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser ausgefüllt. Das Ganze ist in einem hölzernen Trog enthalten von circa 30″ im Quadrat und 8″ Dicke. Das Gewicht jedes Elementes beträgt circa 375 Pfund (170^{kg}), wovon auf die Metallcomposition 295 Pfund (134^{kg}) entfallen.

Accumulator von Kabath in Paris. Die Aufspeicherungsfähigkeit eines Accumulators ist nicht so sehr in einer gewichtigen Beschickung mit elektrochemischem Material, als vielmehr in einer möglichst großen wirksamen Oberfläche zu suchen. Es hat sich deutlich bei dem Faure'schen Elemente gezeigt, welches ein gutes Planté-Element bezüglich der Aufspeicherungsfähigkeit per Kilogramm Gewicht nicht erheblich übertrifft. Der neue Accumulator sucht daher den Elektroden eine möglichst große Oberfläche bei geringem Gewicht zu geben.

Eine Elektrode besteht aus einer großen Zahl dünner Bleistreifen, welche, abwechselnd glatt und gewellt, übereinander geschichtet und in einen durchlöcherten Bleimantel eingeschlossen sind. Eine solche Elektrode ist 8 bis 9^{cm} breit, und schließt 80 bis 100 Blättchen ein. Sie ist am Ende mit einem starken Bleidraht ausgerüstet, welcher mit den Klemmen in Verbindung gesetzt wird.

Zwei solche Elektroden sind in dem Element vereinigt. Hiezu kommt noch an jeder Seite eine Elektrode aus massivem Blei im Interesse der Stabilität.

Die Elektroden sind oben und unten an einer Platte mit einem Kitt aus Kolophonium und Paraffin befestigt. Das Ganze ist in einen wasserdichten Kasten gestellt, der mit Säure angefüllt wird; die letztere besteht, wie gewöhnlich, aus verdünnter Schwefelsäure von 1 : 10.

Ein für industrielle Zwecke bestimmtes verticales Modell, das mittelst Handgriffen leicht transportirt werden kann, wiegt inclusive Kasten 30^{kg} und mit Flüssigkeit 35^{kg}.

Ein ebenfalls für industrielle Zwecke bestimmtes horizontales Modell, das nur 10 Elektroden enthält, wiegt 25^{kg}. Dies Modell ist weniger leicht transportabel, eignet sich dafür aber besser für feste Anlagen.

Angaben über die Leistungsfähigkeit konnten bei der Neuheit der Sache noch nicht gemacht werden. („Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre.")

Korksteine. Auf der bayerischen Landesgewerbe-Ausstellung zu Nürnberg ist unter den vielerlei im Freien aufgestellten Gegenständen ein kleiner Aufbau aus Korksteinen zu bemerken gewesen, den die Firma Grünzweig und Hartmann in Ludwigshafen a. Rh. als Inhaberin der Patente auf Herstellung dieses neuen Baumaterials ausgestellt hat. Diese Korksteine werden aus einem Gemenge von zerkleinerten Korkabfällen mit Luftkalk und Thon hergestellt, welches in beliebige Formen gepresst und getrocknet wird.

Die Korksteine eignen sich vermöge ihrer ungemeinen Leichtigkeit — ihr specifisches Gewicht ist 0·30 bis 0·35 — sowie infolge ihrer Eigenschaft als schlechte Leiter für Wärme und Schall vorzüglich zur Herstellung von Wänden auf schwachen Unterstützungen, sowie überhaupt von nicht belasteten Wänden und Decken, zur Ausfüllung von Riegelwänden, Herstellung von Isolirschichten u. dgl. Insbesondere bei Sheddachbauten von größerer Ausdehnung ist bekanntlich eine Isolirschichte, welche die starke Erwärmung bei Tag und die rasche Abkühlung bei Nacht verhindern soll, sehr nothwendig. Gewöhnlich werden hiezu starke Schichten von Lehm und Stroh oder von Sägemehl und Kalk verwendet, welche jedoch nur unvollkommen isoliren und eine starke Belastung verursachen, ferner, da dieses Gemenge feucht aufgebracht wird, verschuldet es häufig auch das Faulen des Gebälkes und darf überhaupt nur in der wärmeren Jahreszeit aufgebracht werden, damit es gehörig trockne.

Bei den Gebäuden der Kammgarnspinnerei zu Kaiserslautern ist eine Fläche von 8000□^{m} Sheddächer mit Korksteinmaterial 4^{cm} dick belegt worden und hat sich vorzüglich bewährt. Die Isolirung ist eine vollkommene, die Wärmeausgleichung auf ein Minimum reducirt, die Belastung so gering, dass sie gar nicht in Rechnung gezogen zu werden brauchte. Da ferner das Material in genau der Sparrenweite entsprechenden Platten fertig getrocknet geliefert wird, so kann die Eindeckung zu jeder Jahreszeit und ohne Gefahr für das Holzwerk vorgenommen werden. Hiezu kömmt noch die ziemliche Unverbrennlichkeit des Materials und dass es ohne Verschalung auf leichte Gipserlättchen gelegt und der Plafond direct ohne Verrohrung darauf angebracht werden kann, so dass sich die Eindeckung daher äußerst billig stellt.

Derartige Korksteine wurden auch zur Trockenlegung von Wänden in Alpirsbach und Dettingen mit Erfolg angewendet. („Deutsches Baugewerksblatt.")

Brückenverschiebung mit dem Kugelsystem Patent Weikum[1]. Am 12. August l. J. wurde der eiserne Oberbau der Ferdinandsbrücke in Graz auf seine Pfeiler vorgeschoben. Die Brücke war schon früher mittelst hydraulischer Pressen gehoben und der mit 720 eisernen Kugeln besetzte Verschiebeschlitten, nach Ingenieur Weikums System, untergesetzt worden, wobei die Pressen noch unter der Eisenconstruction blieben. Auf der Brücke selbst standen 4 Winden, von je 4 Mann bedient, so dass die mechanische Arbeit der Vorrückung der 3000 Metercentner schweren, 67·8^{m} langen Brücke von nur 16 Mann besorgt wurde. Die Verschiebung betrug 13^{m} und dauerte 45 Minuten. Nach Vollendung derselben wurden die Pressen noch etwas gehoben, der Verschiebeschlitten entfernt, hierauf durch Nachlassen der Pressen die Brücke auf die eisernen Auflegeplatten gesetzt, die auf den Pfeilern in eine Bleischichte eingesetzt sind.

Mit Hilfe des Weikum'schen Kugelsystems sind schon verschoben worden: die Eisenconstructionen der Waagbrücke bei Tornocz, der Donaubrücke bei Stadlau, ferner 1881 der Unnabrücke bei Kostainica (170^{m} lang), die Kulpabrücke bei Sissek, letztere 160^{m} lang, 450 Tonnen schwer, auf 9^{m} Axenentfernung in 35 Minuten.

Herstellung einer schiffbaren Verbindung von der Donau zur Elbe. Der Wasserstraßen-Ausschuss des österreichischen Abgeordnetenhauses hat seinerzeit auf Antrag des Abgeordneten Russ beschlossen, eine Enquête zum Studium der Frage einzuberufen, in welcher Weise eine schiffbare Verbindung zwischen Donau und Elbe herzustellen, mit welchen Kosten ein solches Unternehmen verbunden, welcher Verkehr und welche Rentabilität zu erwarten wären. Als Mitglieder dieser Enquête wurden anfangs Juni Ingenieur Deutsch, Bauinspector Ölwein und Oberingenieur Ptak designirt. Dieselben haben ihre Arbeiten abgeschlossen und einen umfassenden Bericht dem Präsidium des Abgeordnetenhauses vorgelegt, dessen Drucklegung demnächst erfolgen dürfte. Aus diesem Berichte theilt „Der Bautechniker" mit, dass die Experten sich für den Bau eines schiffbaren Canals von Wien ab bis Budweis zur Verbindung der Donau mit der Moldau aussprachen und vorschlugen, von Budweis bis Melnik die Moldau zu canalisiren, die bei ihrem tief eingeschnittenen Gerinne und dem Wasserreichthum des Niederschlagsgebietes diese Art der Schiffbarmachung außerordentlich begünstigt.

---

[1]) Über dieses System siehe diese „Mittheilungen", Jahrg. 1881, „Bericht über die niederösterreichische Gewerbeausstellung in Wien".

Verbesserung des Brunnenwassers. Ein altes und allgemein bekanntes Mittel zur Verbesserung des Brunnenwassers — Holzkohle und Steinsalz — ist in Valpo mit bestem Erfolge angewendet worden. Hiebei wurden von gut gebrannter, blätteriger, poröser Holzkohle circa 20 große Stücke mittelst feinen Spagates in ein Bündel zusammengebunden und drei solcher Bündel mit je einem 2^{kg} schweren genießbaren Stück Steinsalz (Stücksalz) belastet, an drei verschiedenen Stellen des Brunnenumkreises in das Wasser bis auf die Brunnensohle hinabgelassen und schließlich mit Kieselsteinen oder porösen Ziegeln beschwert. Schon nach wenigen Tagen war das Wasser krystallhell und angeblich von bester Qualität. Das Salz braucht nur einmal oder zweimal im Jahre angewendet zu werden; die Kohlen werden drei- oder viermal im Jahre erneuert, können eventuell auch länger im Brunnen belassen werden, je nach ihrer Wirksamkeit. Da die Kohlen mehr oder weniger als Filter dienen und beim Saugen der Pumpe das Aufsteigen des Brunnenbodensatzes verhindern, so können sie durch die Aufnahme von Schmutz, Kalk, Gips, Salpeter etc. das Gewicht von Steinkohlen erlangen.

Über die zerstörende Einwirkung des Seewassers auf Stahl und Eisen. Um die zerstörende Einwirkung des Seewassers auf Stahl und Eisen allein oder auf deren Vereinigung zu untersuchen, wurden gleichgroße Eisen- und Stahlplatten von $48\square'$ Oberfläche nach sorgfältiger Reinigung mit Salzsäure und vorhergegangener Wägung im Hafen zu Portsmouth in Seewasser versenkt. Je eine Stahl- und Eisenplatte dreier Paare wurde mittelst Eisenblech am oberen Theile verbunden. Die Platten der Paare waren zu einander parallel mit $1''$ Entfernung zwischen ihren Innenflächen angeordnet. Weitere drei Stahl- und drei Eisenplatten wurden getrennt belassen. Sowohl die Stahl- als auch die Eisenplatten waren einem gleichen Material entnommen und gingen aus einer und derselben Erzeugung hervor.

Nach sechsmonatlicher Einwirkung des Seewassers hatten die Platten die folgenden Gewichtsverluste.

Die drei Eisenplatten verloren im Contacte mit Stahl 21 Unzen, 57 Gr., die drei getrennt aufgehängten Eisenplatten blos 11 Unzen, 137 Gr.

Das Gegentheil wurde bei den Stahlplatten constatirt, von welchen die mit Eisenplatten verbundenen blos 5 Unzen 187 Gr., gegenüber 12 Unzen, 60 Gr. der getrennt aufbewahrten, im Gewichte verloren. Dieses merkwürdige Verhalten ist jedenfalls auf einen elektrochemischen Process zurückzuführen und für den Schiffbau von Belang. („*The Engineer.*")

Militärische Neuigkeiten aus Portugal. Unlängst wurden die praktischen Übungen im Bau von Feldbefestigungen, von Lagerarbeiten, Herstellung und Zerstörung von Straßen beendet, welche Übungen am Genie-Übungsplatze in Tancos von Infanterie-Abtheilungen aus Lissabon und Oporto, vom Genie-Bataillon und kleinen Cavallerie-Detachements durchgeführt wurden.

Die Versuche zur Wahl einer neuen Infanteriebewaffnung gehen der Beendigung entgegen; die günstigsten Chancen scheint ein Gewehr Martini-Francotte-Gras zu haben; die Proben mit Repetirgewehren dauern noch fort. Das versuchte Säbelbajonnet entspricht bis jetzt sehr gut, sowohl als Stoßwaffe, sowie in anderen Verwendungen. An Bord dreier Schiffe in Lissabon, Oporto und San Miguel werden Matrosenschulen mit 400 Schülern errichtet. Von den Schülern der Marineschule wurden in Paco d'Arcos verschiedene Experimente mit Torpedos durchgeführt, auch mit einem neuen Projectile von Nuñez de Carvalho.

Ferner werden die Versuche mit dem vom Capitän Tavares vorgeschlagenen elektrischen Lichte zur Küstenbeleuchtung fortgesetzt. („*Revista cientifico militar.*")

Tachometer und Tachographen von Buss, Lombart & Comp. in Magdeburg. Der Tachometer II zeigt die Tourenzahl eines rotirenden Maschinenelementes mit Zeigerapparat und Zifferblatt an. Zur Benützung bei Locomotiven ist er so eingerichtet, dass sich außer der Anzahl Touren zugleich auf einem inneren Zahlenkreise die Geschwindigkeiten in Kilometer per Stunde ablesen lassen. Der Apparat ist auch sehr gut verwendbar zur Controle der Geschwindigkeit dynamoelektrischer Maschinen.

Der Tachograph II hat den Zweck, eine unbedingt zuverlässige Aufzeichnung der Fahrgeschwindigkeiten von Eisenbahnzügen, sowie der Dauer der Aufenthalte des Zuges auf den Stationen zu bewirken. Ein mit bestimmter Geschwindigkeit ablaufender Papierstreifen wird mittelst eines Stechers alle $^1/_4$, $^1/_2$ oder 1^{km} des zurückgelegten Weges der Locomotive durchstochen. Mittelst einer Tabelle und eines Maßstabes kann die Fahrgeschwindigkeit sodann ermittelt werden. Für eine oberflächliche Controle genügt es auch, die Fahrgeschwindigkeit aus der Anzahl Stichen innerhalb einer gewissen Zeit (5 Minuten) zu ermitteln. Eine vom ebenerwähnten Mechanismus unabhängig functionirende Schreibvorrichtung bringt auf demselben Papierstreifen, sobald sich die Locomotive in Bewegung setzt, eine zickzackförmige Linie hervor, dagegen vom Stillstand der Locomotive an einen geraden Strich. Hienach können die Aufenthaltszeiten des Zuges und bei Messung der Abstände zwischen den Spitzen der Zickzacklinie auch die Fahrgeschwindigkeiten ermittelt werden.

Der Tachograph III bewirkt in Verbindung mit dem Tachometer II die graphische Aufzeichnung der von letzterem angezeigten Geschwindigkeiten in Gestalt einer Curve auf einem Papierstreifen.

(„Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.“)

Elektrische Beleuchtung des Salzbergwerkes zu Maros-Ujvár. Seit $1^1/_2$ Jahren ist dieses Bergwerk mit elektrischer Beleuchtung versehen, deren gesammte Einrichtung die Firma Siemens & Halske (Vertreter J. Neuhold in Budapest) zum Preise von 10.000 fl. geliefert hat. Das Werk umfasst einen Flächenraum von $24.000 \square^m$ und beschäftigt ein Personale von 400 bis 500 Arbeitern. Zur Beleuchtung dienen zwei dynamoelektrische Maschinen, welche 15 Lampen mit einer Gesammtlichtstärke von 400 Normalkerzen unterhalten. Da die volle Beleuchtung nur während der achtstündigen Arbeitsdauer nöthig ist, in der weiteren Zeit aber gefördert wird, wobei 7 Lampen genügen, so ist die Einrichtung so getroffen, dass 8 Lampen ausgeschaltet werden können. Die Leitungsdrähte sind meist isolirte umsponnene Drähte; in trockenen Theilen der Grube werden aber auch nicht isolirte Drähte verwendet, die auf Isolatoren nach Art der Telegraphendrähte befestigt sind.

Die Gaskohlencylinder der Regulatorlampen sind 20^{cm} lang, $0{\cdot}5^{cm}$ dick; die Spitzen stehen 3 bis 4^{mm} auseinander; sie brennen 4 Stunden lang. Hienach stellt sich der Bedarf per Tag auf 84, per Jahr auf circa 25.000. Das Stück zu 15 kr. macht im Jahre eine Ausgabe von 3750 fl. Die Bedienung der Lampen kostet jährlich 500 fl., der Betrieb der Maschinen (Brennmaterial, Oel, Wartung etc.) 2000 fl. Die elektrodynamischen Maschinen werden gemeinsam mit den anderen Maschinen des Werkes bedient. Die gesammten Beleuchtungskosten betragen daher 6250 fl., daher nur wenig mehr als die früher bestandene Talg-, Oel- und Photogenbeleuchtung. Dafür ist die elektrische Beleuchtung besser, der Gesundheit weniger schädlich und dient auch im Falle geringerer Ventilation zur Erhaltung einer reineren Atmosphäre, die früher durch die Grubenlichter aufgezehrt, verunreinigt und verraucht wurde. Der Arbeiter leistet mehr, die Sicherheit ist größer, die Aufsicht leichter.

Salzstaub und Wasserdämpfe schaden dem Mechanismus der Lampen nur wenig; eine Reinigung desselben ist nur alle Halbjahr nöthig.

(„Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen.“)

Elektrische Beleuchtung eines Seedampfers. Der Dampfer „Labrador“ wurde, wie „Iron“ vom 9. Juni meldet, auf seiner Fahrt zwischen Havre und New-York mittelst elektrischer Lampen beleuchtet, die durch Faur'sche Accumulatoren mit Elektricität gespeist wurden. Der Dampfer nahm in Havre 145 solcher Accumulatorplatten an Bord, welche zusammen 30.000 Ampères von zwei Volts Spannung repräsentirten. Die Platten wurden an der Küste mittelst einer elektrodynamischen Maschine geladen. Zur Beleuchtung dienten 50 solcher Batterien und brannten während der Überfahrt continuirlich acht Lampen nach den Systemen Edison, Maxim und Swan, und zwar sechs von acht Kerzen Lichtstärke, eine von sechs und eine von fünfzig. Bei der Ankunft in New-York wurde gefunden, dass nur circa 500 Ampères verbraucht worden und dass sich der Rest der Batterien in einem, für die weitere Verwendung vollkommen geeigneten Zustande befand.

Eisenbahnschwellen aus Glas. Siemens in Dresden erzeugt durch Härten und Pressen des Glases Eisenbahnschwellen, die nur $^1/_3$ so viel kosten als gusseiserne

derlich; von letzteren entfallen 102 auf den Marsch, und 42 auf verschiedene Arbeiten. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit betrug 3·3^{km} in der Stunde.

Während der ganzen Fahrt von 472^{km} ergaben sich keine wesentlichen Beschädigungen an den Maschinen, sowie auch durch dieselben der Überführung der Statue nicht die geringste Verzögerung erwuchs.

Die Gesammtauslagen im Betrage von 5000 Lire vertheilen sich wie folgt:

Transport der Eisenbahntruppe	200	Lire
„ „ Locomotiven und Wägen	500	„
Brenn- und Schmiermateriale	1100	„
Reparaturen an den Locomotiven	450	„
Für Unterlagspfosten und Wagenreparatur	400	„
Zulagen für das Personale	700	„
Miethe für den Lastwagen und sonstige Auslagen	1500	„
Außerordentlicher Zuschuss an die Eisenbahntruppen	150	„
Summe	5000	Lire.

Erwähnenswert ist noch der Umstand, dass keine Unternehmung in Florenz den Transport der Statue um weniger als 20.000 Lire übernehmen wollte.

In Russland.

Durch die im Auslande mit Straßenlocomotiven zu Kriegszwecken erhaltenen befriedigenden Resultate fand sich das russische Kriegsministerium veranlasst, im Jahre 1876 zwei Straßenlocomotiven, und zwar eine des Systems Aveling & Porter und eine Fowler'sche anzukaufen, welche noch in demselben Jahre ausgedehnten Versuchen bei den Sommerübungen in Krasnoe-Selo, noch mehr aber in Ust-Ischorsk unterzogen wurden. Die hiebei gesammelten eigenen Erfahrungen, sowie jene anderer Mächte führten noch vor Beginn des Feldzuges im Jahre 1876 zum Ankaufe von 12 Straßenlocomotiven, sowie von 11 Waggons und sonstigem Zugehör für Militärzwecke, und zwar wurden 6 Locomotiven von Aveling & Porter, 4 von der englischen Firma Clayton und 2 von der russischen Fabrik Maljceff in Brjansk erworben.

Während des Herbstes und Winters 1876/77 wurden 54 Mann der Eisenbahnabtheilungen für den Dienst bei den Straßenlocomotiven geschult und ergaben die im Frühjahre 1877 ausgeführten Fahrversuche die volle Vertrautheit des Personals mit seinen Verrichtungen. Die 12 Locomotiven mit den 11 Lastwägen wurden — was wir besonders betonen wollen — mit 2 mobilen Werkstätten à 3 Schlosser ausgerüstet und als „Park“ [1]) Anfangs April 1877 zur activen Armee gesendet, wo sie zunächst bei der Festung Bendery für den Transport von Belagerungsmateriale (Geschütze, Munition etc.) Verwendung fanden und vom 19. Mai bis 6. Juni 352.300^{kg} Lasten auf 2^{km} bis 12^{km} Entfernung überführten. Nach Maßgabe des Abschiebens der Belagerungs-Artillerie an die Donau wurden auch die Straßenlocomotiven dahin verlegt; so kamen in der Zeit vom 1. bis 9. Juni drei derselben nach Baniaši und neun nach Slatino. Jene von Baniaši blieben unthätig, während in Slatino vier Locomotiven zur Überführung des Artilleriemateriales von der

[1]) Chef des Parkes war ein Stabsofficier mit einem Oberofficier als Gehilfen.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1882.

Mit Ende Juli 1882 waren krank verblieben	12.062	Mann
Im Monate August 1882 sind erkrankt (darunter 6.501 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	30.770	„
Gesammt-Krankenstand im Monate August 1882	42.832	Mann
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 5.089 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	24.160	„
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 3.692 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	18.672	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate August genesen	30.967	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	238	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	937	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	639	„
sind gestorben (darunter 84 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	188	„
sind desertirt	4	„
Zusammen der Abgang	32.973	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.859	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 421 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.968	„
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1.575 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	7.891	„

Bei den in Abgang gekommenen 32.973 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut (darunter 36 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	82	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 213 Krankheits- und 67 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	321	„	94	„
Fleck-Typhus	3	„	1	„
Wechselfieber (darunter 984 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	4.061	„	—	„
Lungensucht	87	„	24	„
Knochenbrüche	69	„	—	„
Schusswunden	29	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	15	„	—	„
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	927	„	—	„
Trachom (darunter 110 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	193	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	2.159	„	—	„
Lungen-Entzündung	137	„	12	„
Brustfell-Entzündung	146	„	2	„
Acuter Magen-Katarrh (darunter 1.659 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	4.470	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh	3.042	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.904	„	—	„
Blattern (darunter 19 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	70	„	3	„
Wundgedrückte Füße	1.704	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

19 Selbstmorde,

13 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Straßenlocomotive zu Militärzwecken.

(Hiezu Taf. 35.)

Die Verwendung der Straßenlocomotiven im letzten deutsch-französischen und im russisch-türkischen Kriege, insbesondere aber die Anschaffung einer größeren Partie solcher Maschinen durch die italienische Heeresverwaltung zur Versehung des Nachschubdienstes der operirenden Armee veranlasste diese kurze Besprechung der gebräuchlichsten Straßenlocomotiven, hauptsächlich aber ihrer bisherigen Erprobung, Verwendung und Leistungsfähigkeit, sowie deren Rentabilität während eines Feldzuges, sobald entsprechende Lasten zu befördern sind.

Bisher gelangten vorzugsweise drei Systeme von Straßenlocomotiven zur Verwendung, und zwar jene von Cail, Aveling & Porter und Fowler, überdies in jüngster Zeit auch solche von Bolée.

Vom Cail'schen System existiren zwei, im Allgemeinen nur durch ihre Dimensionen verschiedene Modelle, die den bei den Eisenbahnen in Gebrauch befindlichen Tenderlocomotiven ähnlich sind.

Bei diesen Maschinen, Taf. 35, Fig. 2, wirkt die Kolbenstange auf die gekröpfte Treibwelle W, welche ihre Bewegung durch das Triebrad P_1 auf das auf der Welle W_1 lose laufende Zahnrad P überträgt. Zwei je an einem Ende der Welle W_1 angebrachte Triebräder T, Fig. 3, greifen, in die Zahnkränze der lose laufenden Triebräder R, Fig. 1, ein, während das mit drei nach Radien gestellten Konusrädern Q versehene Zahnrad P_1 durch letztere in die beiden Winkelräder Q_1 und Q_2 eingreift. Das Winkelrad Q_1 bildet einen Körper mit dem rechten Zahnrad T und läuft lose, wogegen jenes Q_2 auf der Welle W_1 festsitzt und auf diese die eigene Drehung überträgt.

Das rechte große Triebrad wird durch das Winkelrad Q_1 und durch das Triebrad T gedreht, das linke große Triebrad erhält dagegen seine Drehung durch das Zahnrad Q_2 und das am linken Ende der Welle W_1 befindliche feste Triebrad T. Während der geradlinigen Bewegung der Straßenlocomotive überträgt das Zahnrad P seine Drehung gleichmäßig nach beiden Seiten, wobei seine Konusräder sich nicht um ihre eigenen Achsen drehen; werden jedoch Curven befahren, dann drehen sich die Konusräder in Folge des ungleichen Widerstandes der großen Triebräder und bringen die Voreilbewegung des äußeren großen Triebrades R zum Verschwinden.

Die Steuerung der Straßenlocomotive wird durch die Hinterachse derselben bewirkt. Diese ist derart gelagert, dass sie nach aufwärts oscilliren kann; sie trägt die beiden lose laufenden Räder M.

Ein mit der Achse durch einen Bügel verbundener Reihbolzen M_2 wird durch einen, in eine Schraube ohne Ende eingreifenden Zahnbogen und durch die, am unteren Ende mit einem Konusrad J, am oberen Ende mit einem Handrad J_2 versehene Welle beliebig gedreht.

Die Bremse der Straßenlocomotive besteht aus einem, auf der Treibwelle W angebrachten fixen Bremsrad und aus einem Eisenband mit dem auf das Bremsrad wirkenden Bremsschuh. Die Bremse wird durch das im Bereiche des Maschinisten befindliche Handrad R_1 in Thätigkeit gesetzt.

Aveling & Porter'sche Straßenlocomotiven, Taf. 35, Fig. 4 und 5, gibt

Locomotiven. Interessant ist der im Mai d. J. ausgeführte Transport der für die St. Paulskirche in London bestimmten Riesenglocke im Gewichte von 17 Tons von Longhborough (Leicester) nach London. Die Glocke war auf einen massiven Blockwagen verladen und wurde von einer Straßenlocomotive allein auf der 115 englische Meilen langen Strecke befördert.

In Spanien.

Die spanische Heeresverwaltung hatte zu Ende des Jahres 1881 in Cadiz eine Reihe von Versuchen mit einer Straßenlocomotive des Systems Aveling & Porter von nominell acht Pferdekräften durchgeführt. Diese Maschine kostete inclusive Transport und Zoll circa 9700 fl.

Für die Fahrversuche wurde ein Train zusammengestellt, bestehend aus der Locomotive, einem mit 80 32^{cm} Bomben à 181^{kg} beladenen Wagen, einem Lastwagen mit 2 eisernen 21^{cm} Küstenhaubitzen von je 5500^{kg} Gewicht, weiter aus einem Schleppwagen mit einer 21^{cm} Küstenhaubitze. Das Gesammtgewicht der Last einschließlich der Fuhrwerke betrug 34.840^{kg}. Die Beförderung derselben wurde von der Locomotive anstandslos bewirkt. Mit demselben Train wurden Steigungen von 3:100 leicht überwunden, bei steileren Böschungen wurde derselbe zerlegt und jeder Wagen für sich transportirt. Der kleinste Durchmesser des von der Locomotive mit (ohne) angehängtem Train beschriebenen Kreises betrug $10{\cdot}8^{m}$ (9^{m}), die mittlere Fahrgeschwindigkeit 4^{km} per Stunde, doch konnte letztere auch auf 6^{km} erhöht werden. Der Verbrauch an Coakes und Wasser stellte sich auf $2{\cdot}09^{kg}$ beziehungsweise 11^{L} per Stunde und konnte dieser Bedarf aus den Küsten der Locomotive gedeckt werden.

Dieselbe Locomotive wurde bei der Armirung der Küstenbatterie Soledad zur Überführung eines 35 Tonnen schweren $25{\cdot}5^{cm}$ Armstrong-Kanonenrohres auf 1400^{m} verwendet. Hiebei war der Rohrtransportwagen mit einem 18^{mm} starken Drahtseil an die Locomotive gespannt. Zur Zurücklegung der angegebenen Strecke wurden 7 Stunden benöthigt und waren Steigungen von 15:100 zu nehmen und 11 Krümmungen von kleinem Radius zu passiren. Einige schwache Brücken mussten zuvor durch 1 bis 2 Eisenplatten verstärkt werden.

Im Budget der Artillerie für das Jahr 1882 ist eine größere Summe zum Ankaufe von Straßenlocomotiven eingestellt.

In Österreich.

Auch die österreichische Heeresverwaltung, welche sorgfältigst die im Auslande durchgeführten Versuche mit Straßenlocomotiven verfolgte, entschloss sich, vorerst eine derartige Locomotive von 6 Pferdekräften des bisher als geeignet erkannten Systems Aveling & Porter für den Dienst im k. k. Artillerie-Arsenale anzuschaffen und erproben zu lassen.

Im Nachstehenden geben wir die durchaus befriedigenden Resultate einer Versuchsserie, welche nicht verfehlen werden, dem Leser die Leistungsfähigkeit und den großen Nutzen der Straßenlocomotive namentlich für artilleristische Zwecke erkennen zu lassen.

1. Versuch.

Fahrt der Locomotive innerhalb des Arsenals auf fester ebener Straße, wovon 200 Schritt frisch geschottert waren.

Die Fahrt wurde mit geringer und gesteigerter Geschwindigkeit ausgeführt. Der Anlauf geschah sehr leicht, die Bewegungsgeschwindigkeit war eine gleichmäßige, der Übergang aus einer Geschwindigkeit in eine andere, was ein circa 20 bis 30 Sekunden andauerndes Einstellen der Bewegung erfordert, wurde sicher ausgeführt. Die unbedeutenden Schwankungen des Vordergestelles — bedingt durch dessen Verbindung mit der Maschine — hinderten nicht das Einhalten der geraden Richtung während der Bewegung; auch wurde constatirt, dass die Locomotive auf einem Radius von 5^m umzukehren vermag. Die Lenkvorrichtung functionirte rasch und leicht; sie kann vom Maschinisten allein vollends beherrscht werden. Eine Retourfahrt ohne umzukehren durch Umstellen der Steuerung wurde mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten anstandslos ausgeführt, die gerade Richtung eingehalten und die Umsteuerung leicht und rasch vorgenommen.

Das Einstellen der Bewegung aus der größeren Geschwindigkeit beim Fahren nach vorwärts erfolgte schon nach 2 Schrittlängen, beim Zurückschieben nach $1^1/_2$ Schrittlängen nach dem Commando „Halt", bei der kleineren Geschwindigkeit wurde die Maschine in beiden Fällen schon nach $1^1/_2$ Schrittlängen zum Stehen gebracht.

Um die Lenkbarkeit der Locomotive zu prüfen, wurde ein Kreis von 10^m Radius abgesteckt; das Fahren mit beiden Geschwindigkeiten — nach vor- und rückwärts — das Einstellen der Bewegung, das in-Gang-setzen der Maschine und Verändern der Geschwindigkeit auf dem tracirten Bogen geschah leicht und sicher und wurde hiebei jeder auf dem Kreise markirte Punkt mit einem bestimmten bezeichneten Vorderrade genommen.

Beim Befahren eines Kreises von 5^m Radius vollführte die Maschine die gleichen Aufgaben wie vorher und verblieb hiebei das innere Vorderrad stets auf der Trace. Sowohl das Einstellen der Bewegung als auch das Rückwärtsfahren der Maschine, dann der Übergang aus der Kreisbewegung in die Gerade an bestimmten Punkten wurde mit Präcision ausgeführt, und gewann man die Überzeugung, dass die Umsteuerungs- und die Lenkvorrichtung sicher functioniren und leicht und rasch vom Maschinisten gleichzeitig gehandhabt werden können.

Bei der Messung der Fahrgeschwindigkeiten wurde von der Locomotive derselbe Weg befahren und mit der größeren Geschwindigkeit die Strecke von 2200 Schritt in 14 Minuten, mit der kleineren Geschwindigkeit in 22 Minuten zurückgelegt.

2. Versuch.

Dieser Versuch erstreckte sich auf die Leistungsfähigkeit der Maschine als stehender und fahrbarer Krahn.

Das Anmontiren des Krahnes an die Maschine erfolgte innerhalb zwei Stunden; hierauf fuhr die Maschine zu einem auf Kanterhölzern gelagerten glatten 19^{cm} Küstenkanonenrohre von 4500^{kg} Gewicht und hob dasselbe ab. Das Heben erfolgte langsam und ruhig und konnte in jedem beliebigen Augenblicke sistirt werden. Dieselbe Last wurde sodann mit Hilfe der Bremsvorrichtung langsam und sicher wieder herabgelassen. Zur Erprobung der Maschine

als fahrbarer Krahn fuhr dieselbe knapp an die Lagerhölzer zu den 15^{cm} Hinterlad-Kanonenrohren an; binnen 15 Minuten waren zwei dieser Rohre auf dem ungefähr 20 Schritte abseits stehenden Lastwagen gelagert. Zu dieser Verrichtung genügen bei umsichtiger Leitung nebst dem Maschinisten zwei Mann. Es kann eine solche Maschine per Tag durchschnittlich 50 bis 60 15^{cm} Rohre auf bereitstehende Wägen verladen, man kann somit deren Leistungsfähigkeit in dieser Beziehung als sehr bedeutend bezeichnen.

Ein ähnlicher Versuch, bei welchem Rohre mit Henkeln gehoben wurden, ergab, dass die Leistungsfähigkeit der Maschine wegen der einfachen Manipulation zum Heben der Rohre noch wesentlich gesteigert werden könne.

3. Versuch.

Dieser Versuch hatte den Zweck, die Locomotive als Zugmaschine zu erproben; an dieselbe wurde ein von der Firma beigestellter mit zwei 15^{cm} Hinterlad-Kanonenrohren und dem Maschinenkrahn beladener Beiwagen, ferner zwei eiserne Transportswägen, mit je einem 24^{cm} Granatkanonenrohre beladen, mittelst der Triangel angespannt.

Die gesammte Last betrug:

	Kilogramm
Eigengewicht	2500
Gewicht der beiden 15^{cm} Rohre	5800
„ des Krahnes	500
„ der beiden Transportswägen	2600
„ „ „ 24^{cm} Rohre	7800
„ „ Handhabungsgeräthe und der Kohle	800
somit im Ganzen circa	20.000^{kg}

Der zum Befahren benützte Weg war fest, eben und auf ungefähr 200 Schritt mit grobem Schotter bedeckt. Das Anfahren des Trains ging leicht und schnell, die Bewegung war in beiden Geschwindigkeiten eine gleichmäßige und wurde eine Strecke von 1100 Schritt in elf Minuten bei der kleineren und in acht Minuten bei der größeren Geschwindigkeit zurückgelegt.

Bei einer Fahrt des erwähnten Trains auf weichem, theilweise frisch angeschüttetem Terrain außerhalb des Arsenals wurde die gesammte Last anstandslos weiter befördert und nur stellenweise, wenn die Fuhrwerke in den weichen Boden einsanken, verminderte sich die Fahrgeschwindigkeit. Es zeigte sich hiebei, dass durch die schweren 40^{cm} breiten Räder der Maschine der Boden geebnet und festgedrückt wurde, so dass die nachfolgende Last derlei Stellen leicht passiren konnte.

Beim Befahren einer ungefähr 50 bis 70 Schritt langen Strecke mit angehängtem Beiwagen schnitten letzterer und die Maschine in den weichen frisch angeschütteten Boden 10^{cm} bis 20^{cm} tiefe Furchen ein; dennoch kam dieser Train, wenn auch nur mit einer kleineren Geschwindigkeit, anstandslos weiter. Als hierauf an diesen Train auch die beiden anderen Wägen angehängt wurden, passirte der ganze Zug dieselbe Strecke anstandslos, da der Weg durch die erste Fahrt bereits geebnet war. Zur weiteren Erprobung der Maschine wurde dieselbe mit dem ersten Beiwagen abermals über frisch angeschüttetes Erdreich geführt und arbeitete hiebei mit der vollen Spannung von 6½ Atmosphären; als jedoch der Beiwagen auf die ungünstigste Stelle

des Bodens gelangte, wurde die Bewegung eingestellt, wobei die Vorderräder des Wagens bis auf 20^{cm}, das linke Hinterrad bis auf 50^{cm} und das rechte Hinterrad bis auf 30^{cm} Tiefe einsanken. Die Maschine war nicht mehr im Stande, diese Last von circa 9 Tonnen weiter zu befördern, daher dieselbe um 50^{m} bis auf festen Boden vorgeführt, verankert und der eingesunkene Wagen mittelst der Seiltrommel überraschend leicht vorgezogen wurde. Die ganze Procedur hatte kaum 10 Minuten gedauert.

Eine Fahrt der Maschine mit dem Beiwagen über eine nahezu 50 Schritt lange Rampe von 5° Neigung in eine Schottergrube ging gut, wenn auch langsam von statten; hiebei hatte die Maschine den feuchten, minder festen Boden wiederholt geebnet.

4. Versuch.

Mit Rücksicht auf den öffentlichen Straßenverkehr fuhr die Maschine nur mit dem Beiwagen vom Arsenal bis zur St. Marxer Linie, Simmeringer Haide, Rimböckstraße etc. und retour. Die Straßenwendungen wurden ohne Anstand genommen, desgleichen auf der Rückfahrt auf demselben Wege die längere Steigung von der Marxer Linie zum Arsenal ohne Aufenthalt passirt. Die ganze Fahrt dauerte eine Stunde.

Obwohl diese Fahrt unter der Mitwirkung der Sicherheitswache erfolgte, um durch dieselbe alle Fuhrwerke wegen des möglichen Scheuens der Pferde anhalten zu lassen, musste aus letzterer Ursache dennoch die Bewegung öfter eingestellt werden. Die Form der Maschine, das nicht zu vermeidende Pusten derselben und hauptsächlich das Ungewohntsein der Pferde an selbe schließen dermalen den öffentlichen Verkehr der Locomotive auf belebten Straßen aus[1]).

5. Versuch.

Dieser Versuch hatte zum Zwecke, die Adaptirung der Straßenlocomotive zur Eisenbahnlocomotive zu demonstriren. Die hiemit verbundenen Arbeiten wurden in sechs Stunden bewerkstelligt, dabei die Erfahrung gemacht, dass dieselben mit geübten Kräften schon in drei bis vier Stunden zu bewältigen sein werden.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine auf Schienen konnte wegen der geringen Länge der zur Disposition gestandenen Bahn nur auf die Prüfung der verschiedenen Geschwindigkeiten beim Vor- und Rückwärtsfahren, auf das Nehmen einiger Wechsel und auf den Übergang derselben aus der Ruhe in Bewegung und umgekehrt erstreckt werden. Alle diese Aufgaben wurden von derselben zur Zufriedenheit gelöst.

Fasst man die Ergebnisse der besprochenen Versuche zusammen, so ist man zu nachfolgenden Behauptungen über die Leistungsfähigkeit der versuchten Locomotive berechtigt:

1. Die Maschine kann auf ebenen und guten Straßen Lasten im Gewichte von 20.000^{kg} mit Leichtigkeit transportiren; sie überwindet die gewöhnlichen Straßensteigungen anstandslos und kann in allen Fällen, in welchen entweder diese selbst oder ein lockeres und aufgewühltes Erdreich

[1]) Im Kriegsfalle würde natürlich jede Rücksicht in dieser Hinsicht entfallen müssen. A. d. R.

der Fortschaffung der ganzen Last hinderlich entgegentritt, als Seilwinde mit gutem Erfolge verwendet werden.

2. Die Locomotive ist sehr beweglich und gut lenkbar; sie kann mit dem angehängten Train von 3 Wägen auf einem Durchmesser von 10^m umkehren. Die Triangelkuppelung erweist sich als sehr einfach und praktisch und kann an die als Beiwägen verwendeten Fuhrwerke nach Abnahme der Deichseln leicht angebracht werden. Die Geleisweite der Fuhrwerke übt keinen wesentlichen Einfluss auf die Lenkbarkeit des Trains.

3. Die Maschine kann als feststehender oder fahrbarer Krahn zum Heben von Lasten und zum Fortschaffen derselben auf kürzere Strecken im Gewichte bis zu 4000^{kg} benützt werden.

4. Die Straßenlocomotive kann nach dem Auswechseln der Räder auf Bahngeleisen verwendet werden; deren Fahrgeschwindigkeit lässt sodann eine nicht unwesentliche Steigerung im Vergleiche zu jener auf Straßen zu, sowie auch angenommen werden darf, dass sie in diesem Falle Lasten bis zu 60.000^{kg} zu befördern vermag.

5. Die Maschine lässt sich mit Benützung des als Riemenscheibe eingerichteten Schwungrades auch als Locomobil gebrauchen.

6. Die Straßenlocomotive ist in allen ihren Theilen solid und aus gutem Materiale gebaut und kann von einem Manne anstandslos bedient werden; nur für längere Fahrten ist es nothwendig, einen zweiten Mann als Heizer beizugeben. Der Kohlenverbrauch beträgt für eine zehnstündige Arbeitszeit ungefähr 300^{kg} Steinkohle, die wegen ihres geringen Volumens der Anwendung von Coakes vorzuziehen ist.

7. Vermöge ihrer Eigenschaften gestattet die Straßenlocomotive eine vorzügliche Verwendung zu vielseitigen Manipulationen in größeren Fabriksetablissements, in und außerhalb der Festungen und zur Beförderung bedeutender Lasten auf ziemlich gut erhaltenen Straßen auf große Distanzen.

Die Auslagen für die Benützung der Straßenlocomotive als Zugmaschine stellen sich nach den gemachten Erfahrungen, per zehntsündige Arbeitszeit, für das Feuerungsmaterial, Reinigung, Wartepersonal, Werkzeuge und Geräthe, Abnützung, Reparaturen und Amortisation auf 20 bis 25 fl., daraus ergibt sich, dass sich die Verwendung der Maschine nur dann rentirt, wenn Lasten, deren Transportskosten bei Benützung von Bespannungen obige Summe übersteigen, zu befördern sind. K — k.

Über elektrische Kraftübertragung.

Dieses Problem wurde von dem Oberingenieur Maurice Lévy in den *nnales des Ponts et Chaussées*" eingehend erörtert. Die populäre Darllung dieser heute ungemein wichtig und alltäglich gewordenen Frage fte auch hier ihre kurze Behandlung rechtfertigen, welche wir im Nachgenden nach einem in „Dingler's polytechnischem Journal" veröffentlichten erate wiedergeben.

Um den Leitungswiderstand bei großen Entfernungen zu bewältigen, es am zweckmäßigsten, je nach der zu übertragenden Pferdestärke eine sprechende Zahl von magneto- oder dynamo-elektrischen Maschinen oder ı Elementen nebeneinander, nämlich auf Menge, nicht auf Spannung, zu binden und hiemit die entfernten elektrischen Motoren, Lichtmaschinen r galvanoplastischen Apparate zu bethätigen, wobei für mehrere Maschinen ıammen nur Eine Leitung von entsprechendem Querschnitte angelegt zu rden braucht.

Sobald dieser Satz ausgesprochen ist, so resultirt auch, dass, um eine beitsmaschine von 300^e [1]) zu betreiben, nicht ein Kessel von 300^e, sondern ra sechs Kessel zu 50^e nebeneinander aufgestellt werden, welche gemeinıaftliche Dampfleitung erhalten. Man arbeitet bei 300^e nicht mit 15 Atsphären Spannung, wenn man bei 100^e mit 5 Atmosphären arbeitet, weil Erhöhung der Spannung die Erhaltung der Dichtheit, „die Isolirung", so sehr chwert, sondern man behält die 5 Atmosphären bei und passt nur die Kesselıl der Arbeitsmenge an.

So selbstverständlich diese Sache ist, wurde sie bisher nicht erkannt, er wenigstens nicht so unzweifelhaft ausgesprochen, und ging dieselbe aus r folgenden theoretischen Betrachtung Lévy's hervor.

Am Punkte A werde mittelst einer vorhandenen Betriebsmaschine die assermenge von P Liter $= P$ Kilogramm in der Secunde auf die Höhe Meter gehoben. Hiedurch ist die potentielle Energie T_m (*travail moteur*) gehäuft:

$$T_m = P.H \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Von dem Behälter, in welchen das Wasser einfließt, geht eine Rohrtung zum Punkte B derart ab, dass in der Secunde auch die Wassermenge P sfließt, und zwar in einem Niveau H' über den Anfangspunkt, so dass das sfließende Wasser noch die potentielle Energie T_u (*travail utile*)

$$T_u = P.H' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

sitzt, so ist durch die Widerstände in der Leitung eine Arbeitsmenge (in r Secunde) verloren gegangen $= T_m - T_u$, und es kann bei geringer ıschwindigkeit die Widerstandshöhe der Geschwindigkeit, also die verlorene beit dem Quadrat der Geschwindigkeit, also auch dem Quadrat der Menge P oportional angenommen werden, also:

$$T_m - T_u = S.P^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Setzen wir in den drei Gleichungen die elektromotorische Kraft E, E' ıtt der Höhe H, H' und die Stromstärke J statt der Menge P ein, so lauten eselben:

[1]) e = effective Pferdekraft.

$$T_m = E.J, \quad T_u = E'.J, \quad T_m - T_u = S.J^2.$$

Dies sind die drei bekannten einfachen Gleichungen, deren m
Lösung der vorgelegten Aufgabe bedarf. Sie enthalten sechs Größen
$E\ E'\ J\ S$, und wenn man den Wirkungsgrad:

$$\alpha = \frac{T_u}{T_m} = \frac{E'}{E} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

hinzufügt, so sind 4 Gleichungen mit 7 Größen vorhanden, von w
3 angenommen und 4 bestimmt werden können.

Nimmt man den Widerstand S des Stromes, die Nutzarbeit
secundären Maschine in B und die elektrische Kraft E der primären Ma
am Punkte A als gegeben an, so folgt aus der Gleichung $EJ - T_u =$

$$\left.\begin{aligned} J &= \frac{E}{2S}\left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4\,S\,T_u}{E^2}}\right) \\ \alpha &= \frac{1}{2}\left(1 \mp \sqrt{1 - \frac{4\,S\,T_u}{E^2}}\right) \\ T_m &= \frac{E^2}{2S}\left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4\,S\,T_u}{E^2}}\right) \\ E' &= \frac{E}{2}\left(1 \mp \sqrt{1 - \frac{4\,S\,T_u}{E^2}}\right) \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Da der Wirkungsgrad α möglichst groß sein soll, so ist in
vier Gleichungen das untere Zeichen zu wählen. Dann würde $\alpha = \frac{1}{2}$,
$\frac{4\,S\,T_u}{E^2} = 1$ ist, also $S = \frac{E^2}{4\,T_u}$.

Die elektromotorische Kraft E der primären Maschine kann aber
bestimmten erfahrungsgemäßen Maximalwert E_o nicht übersteigen, da
bei Überschreitung desselben den Strom nicht isoliren könnte. Der Ma
wert von S ist also $S = \frac{E_o^2}{4\,T_u}$.

Es besteht also ein bestimmter Maximalwert
Gesammtwiderstandes, gegen welchen man eine bestim
Arbeit T_u in der Secunde übertragen kann, wie groß
die Arbeitsmenge sei, über welche man verfügen kann,
wie mächtig auch die verwendeten elektrischen Masch
sein mögen, gerade so wie die Zugkraft einer Locomotive nicht vo
Stärke der Maschine, sondern von dem Gewichte abhängt, mit welche
Triebräder belastet sind.

Aus Gleichung

$$\alpha = \frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{1 - \frac{4\,S\,T_u}{E^2}}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

sieht man, dass der Wirkungsgrad α unverändert bleibt, wenn das Pr
$S.T_u$ constant bleibt, d. h. man kann Arbeit auf beliebige Distan
gleichem Wirkungsgrad übertragen, wenn nur die übertragene Arbeit
demselben Maße abnimmt, als der Gesammtwiderstand S wächst, üb

stimmend mit der von Marcel Deprez ausgesprochenen Erfahrung Faradays. Augenscheinlich entspricht dies aber nicht dem industriellen Bedürfnisse, eine gegebene Arbeit T_u auf große Entfernung zu übertragen.

Auch das zweite Gesetz Deprez' ist aus Gleichung (6) unmittelbar ersichtlich: „Die Nutzarbeit und der Wirkungsgrad bleiben constant, wie groß auch die Entfernung der Punkte A und B sei, wenn die elektromotorischen Kräfte E E' der Quadratwurzel aus dem Widerstande proportional sind"; denn dann ist $\frac{S}{E^2}$ und $\frac{E'}{E}$ constant. Auch dieses Gesetz hat aber keine praktische Verwendung, weil sich E nicht beliebig steigern lässt.

Lévy fügt noch ein drittes paradox erscheinendes Gesetz hinzu: Bei der elektrischen Transmission einer beliebigen Arbeitsmenge ist der Wirkungsgrad desto größer, je größer die Entfernung ist, wenn die elektromotorische Kraft des Generators dem Widerstande proportional ist; denn für $E = k.S$ wird:

$$\alpha = \frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{1 - \frac{4\,T_u}{k^2\,S}}\right),$$

also für $S = \infty$ wird $\alpha = 1$.

Natürlich ist auch dieses Gesetz nicht praktisch verwendbar, weil E an die Grenze E_o gebunden ist.

Lévy kommt daher zu folgendem Schlusse: In Gleichung (6) ist $E = E_o$ zu setzen, womit:

$$(2\,\alpha - 1)^2 = 1 - \frac{4\,S\,T_u}{E_o^2},$$

oder

$$\alpha^2 - \alpha = -\frac{S\,T_u}{E_o^2},$$

also

$$S = \frac{E_o^2}{T_u}\,\alpha\,(1 - \alpha) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

worin

$$S = \rho + \rho' + R \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

wenn ρ und ρ' die Widerstände der primären Maschine in A und des Empfängers in B bedeuten, und R der Widerstand in der Leitung ist. Die Größen ρ, ρ' können nicht beliebig herabgesetzt werden, sonst würde die primäre Maschine nicht die elektromotorische Kraft E_o besitzen, welche man verlangt, und die secundäre Maschine könnte nicht die elektromotorische Kraft $E' = \alpha\,E_o$ liefern, die dem Wirkungsgrade α entspricht, außer man würde für die geringfügigste Transmission Maschinen von übermäßigen Abmessungen construiren.

Nur R kann durch hinreichende Dicke des Leitungsdrahtes beliebig herabgesetzt werden; dies ist nur eine Kostenfrage.

Wenden wir aber n primäre Maschinen mit $E \lessgtr E_o$ und n' secundäre Maschinen an, welche den Hauptstrom von der Intensität J erzeugen sollen,

so ist in jeder der n Verbindungen der primären Maschinen die Stromstärke $= \frac{1}{n} J$ und die producirte Arbeit für eine primäre Maschine $= \frac{1}{n} E.J$, also für alle n Maschinen:

$$T_m = E.J \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (1')$$

Ebenso die aufgenommene Arbeit für die n' secundären Maschinen:

$$T_u = E' J \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (2')$$

also nach dem Ohm'schen Gesetze:

$$E - E' = \left(\frac{\rho}{n} + \frac{\rho'}{n'} + R\right) J, = S' J,$$

wenn

$$S' = \frac{\rho}{n} + \frac{\rho'}{n'} + R,$$

somit

$$T_m - T_u = (E - E') J = S' J^2 \quad \ldots \ldots \quad (3')$$

Die drei Gleichungen (1') bis (3') unterscheiden sich von jenen (1) bis (3) nur dadurch, dass der Widerstand S durch S' ersetzt ist; es gelten also alle Folgerungen wie früher; nur ist es jetzt möglich, die drei Bestandtheile von S' so klein zu machen, als man will, indem man n, n' und die Stärke des Leitungsdrahtes hinreichend groß wählt.

Hiemit ist die Aufgabe gelöst, und wenn $E < E_0$ war, so wird man selbst bei dem zufälligen Versagen einer einzelnen Maschine dennoch mit den übrigen die gewünschte Arbeit T_u in der Secunde erhalten können, weil E bis E_0 gesteigert werden darf.

Bezüglich der Analogie zwischen der Wasserleitung und der elektrischen Kraftübertragung wird noch das von G. Schmidt erhaltene ähnliche Resultat mitgetheilt; dieser fand, dass man

1 Volt $= 10^6$ Meter,

1 Ampère $= \frac{1}{g} 10^{-6}$ Kilogramm für 1 Secunde,

1 Ohm $= g\, 10^{12}$ Meter für 1^k Stromstärke als gleichbedeutend setzen kann, worin $g = 9{\cdot}808^m$ die Pariser Beschleunigung der Schwere bedeutet.

Ist z. B. die elektromotorische Kraft $E = 60$ Volt, der Widerstand $R = 5$ Ohm, also die Stromstärke $J = \frac{E}{R} = 12$ Ampère, so ist bekanntlich die Arbeit in der Secunde oder der Effect:

$$A = \frac{J^2 R}{g} = \frac{144 \times 5}{9{\cdot}808} = 73{\cdot}4^{m.kg},$$

was sich auch aus der Multiplication der elektromotorischen Kraft $E = 60 \times (10^6)^m$ mit der Stromstärke $J = \frac{12}{g} \times (10^{-6})^{kg}$ für eine Secunde ergibt:

$$A = E.J = \frac{60 \times 12}{g} = \frac{720}{g} = 73{\cdot}4^{m.kg}.$$

suche mit elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung in Lundenburg.

Bei der in Lundenburg am 11. September l. J. stattgefundenen „inter-
len Gespannpflug-Concurrenz“ wurden zweierlei Zwecke verfolgt. Einer-
ollte die Erprobung und Vergleichung verschiedenartiger Systeme von
npflügen rücksichtlich ihrer Arbeitsleistung, einfachen Construction und
n Handhabung vorgenommen werden, anderseits handelte es sich um
strirung der Anwendung der Elektricität im Dienste der Landwirtschaft.
Versuche mit den Gespannpflügen, bei welchen 120 verschiedenartige
e vorgeführt waren, von ausschließlich landwirtschaftlichem Interesse
o wird hier nur über die elektrischen Versuche berichtet, welche wohl
gemeinerem und insbesondere auch zum Theil von militär-technischem
se sind.

Da nämlich bei den letztgenannten Versuchen eine auf freiem Felde,
t von jeder Stadtbeleuchtung gelegene Strecke Landes für Zwecke des
aues bei Nacht durch elektrische Lampen erhellt wurde, so konnte
ebensowohl auch ein Schluss darauf gemacht werden, inwiefern sich
wendung elektrischer Lampen zur Beleuchtung bei militärischem Schanzen-
tteriebau bei Nacht, ferner für nächtlichen Straßen- und Brückenbau, zur
tung von Arbeits- und Verladungsplätzen etc. eigne.

Es muss diesbezüglich gesagt werden, dass die Versuche sehr günstige
te ergaben, obwohl die Witterungsverhältnisse nicht geeignet waren,
en zu unterstützen. Der herrschende starke Wind machte es nämlich
ich, die nur provisorisch befestigten Reflectoren an den hiezu aufge-
n Stangen anzubringen und versetzte die Lampen in fortwährendes
ken, wodurch auch das Herabstürzen einer derselben verursacht wurde.
eits traten allerdings bei der vollständigen Bewölkung des Himmels
ht vom elektrischen Lichte getroffenen, in tiefer Finsternis liegenden
recken in umso schärferen Contrast zu den erleuchteten Theilen, was für
rtheilung des Beleuchtungseffectes von Vortheil war.

Die Anordnung des Versuches war folgende:

Auf einem Ackerfelde von circa 57.000$^{\square m}$ Flächenraum (10 Joch)
vier elektrische Lampen aufgestellt. Zwei benachbarte befanden sich
Höhe von 16^{m} an eingerammten Holzstangen mittelst eiserner Träger
ngt. Wie erwähnt, konnten in Folge des starken Windes weder Reflec-
och auch Schutzgläser an den Lampen angebracht werden. Die Kohlen-
raren daher ganz frei der Einwirkung des Windes ausgesetzt, was sehr
nehme Störungen verursachte. Die dritte Lampe gehörte zu der Art
enannten transportablen; sie war in einer Höhe von etwa 4^{m} beweg-
fgehängt auf drei Stangen, die in der Spitze zusammentrafen, und mit
laskugel aus Milchglas versehen. Die vierte Lampe hatte dieselbe Auf-
rrichtung, wie die beiden ersten Lampen, befand sich jedoch nur in
öhe von circa 6^{m} und war mit einer Milchglaskugel geschützt. Die
mpen waren ungefähr in den Ecken eines Quadrates innerhalb des
igen Ackerfeldes placirt.

as ganze Ackerfeld wurde durch diese vier Lampen so weit erleuchtet,
an, in der Mitte desselben stehend, eine deutliche Schrift, z. B. größer

gedruckte Annoncen eines Zeitungsblattes noch lesen konnte. Der aus schwarzer Ackererde bestehende Boden erwies sich allerdings im Vergleiche mit einer weißen Papierfläche weit weniger erhellt, aber jedenfalls noch hinreichend, um Erdarbeiten vornehmen zu können. Es dürfte jedoch kaum zu viel behauptet werden, wenn gesagt wird, dass eine einzige, mit Reflector und nicht mit Milchglas, sondern mit gewöhnlichem durchsichtigen Glase versehene Lampe bei gleicher Lichtstärke denselben Effect gehabt hätte, wie die vier Lampen zusammengenommen. Die beiden dem Winde ausgesetzten Lampen 1 und 2 ohne Schutzglas machten nämlich weit mehr den Eindruck von elektrischen Glühlichtern, als denjenigen von Regulatorlampen und erloschen sehr häufig gänzlich. Die beiden anderen Lampen 3 und 4 dagegen brannten zwar vollkommen ruhig, aber in Folge der wesentlichen Abschwächung des Lichtes durch das Milchglas und der viel zu niedrigen Aufhängung war ihr Beleuchtungseffect bedeutend herabgesetzt.

Der Beleuchtungsversuch ließ bezüglich der zweckmäßigsten Anbringung von elektrischen Lampen für nächtliche Erdarbeiten Folgendes erkennen: Handelt es sich darum, einen möglichst großen Flächenraum freien Feldes zu erleuchten, so sind die Lampen thunlichst hoch anzubringen. Selbst eine Höhe von 20 bis 25^{m} dürfte noch sehr empfehlenswert sein. Die große Höhe der Lampen hat einen doppelten Vortheil. Einerseits fallen die Lichtstrahlen unter größeren Neigungswinkeln auf den Boden auf und erzeugen daher größere Helligkeit desselben; anderseits ist der Erdarbeiter nicht genöthigt, wenn er zeitweilig von seiner Arbeit aufblickt, direct in die strahlende Weißgluth der Lampe zu sehen, wodurch er empfindlich geblendet und in seiner Arbeit behindert würde. Bei hoch aufgehängten Lampen können daher wasserhelle durchsichtige Schutzgläser verwendet werden, womit ein wesentlicher Gewinn an Helligkeit erzielt wird.

Fasst man demnach eine eventuelle militärische Verwendung des elektrischen Lichtes in's Auge, so dürften für nächtliche ausgedehnte Bauten, sowie für Arbeits- und Verladungsplätze möglichst hoch aufgehängte Lampen mit durchsichtigen Schutzgläsern, dagegen für nächtliche Straßen- und Brückenherstellungen die transportablen Lampen mit Milchgläsern zu projectiren sein. Letztere Lampen können leicht und ohne Zeitverlust durch drei Mann größere Strecken weit getragen werden.

Die Reflectoren haben bekanntlich den Vortheil, dass die auf eine bestimmte Bodenfläche entfallende Helligkeit geradezu verdoppelt und unter Umständen auch noch mehr erhöht wird; überdies schützen sie die Lampe vor der Einwirkung des Windes. Der in Lundenburg stattgefundene Beleuchtungsversuch legte jedoch die Vermuthung nahe, dass sich mit Reflectoren auch noch ein anderer Zweck von militärisch ziemlich wichtiger Bedeutung erreichen ließe.

Gäbe man nämlich den Reflectoren eine solche Stellung, dass das Licht der elektrischen Lampen ausschließlich nur auf das in Bearbeitung befindliche Terrain selbst fiele, so wäre schon aus relativ geringer Entfernung nichts von einer Beleuchtung wahrzunehmen und z. B. ein Batteriebau könnte so unbeachtet vorgenommen werden, als ob in voller Finsternis gearbeitet würde, trotzdem die Arbeiter selbst sich in ausreichendem Lichte befänden. Wenn der Schein der Lampen durch Reflectoren abgeblendet ist und kein

Höhe ragenden Objecte, wie weiße Häuserwände, Bäume oder dergleichen
r Beleuchtung getroffen werden, so bemerkt man schon aus einer Ent-
g von einigen hundert Schritten nur den Schein der emporwirbelnden
wolken; aus einer Entfernung von 3000 bis 4000 Schritten würde aber
cheinlich gar nichts mehr wahrnehmbar sein.

Eine für den angegebenen Zweck sich eignende Form eines Reflectors mag nebenstehende Skizze darstellen. Derselbe wäre aus Eisenblech anzufertigen und würde eine Art Kasten darstellen. Die obere Platte desselben müsste eine Neigung von 10° nach abwärts gegen die horizontale Richtung erhalten, wodurch bewirkt wird, dass die Lampe bei 20^{m} Höhe nur aus einer Entfernung von 200^{m} gesehen werden kann. Die beiden Seitenwände würden eine Neigung von etwa 60° bis 70° gegeneinander erhalten, wodurch schon ein genügend großer Flächenraum von den Lichtstrahlen bestrichen werden kann, anderseits aber die noch seitwärts gehenden Lichtstrahlen abgehalten und durch Reflexion für den angestrebten Zweck nutzbar gemacht werden. An der Innenseite wäre der Kasten mit weißer Ölfarbe anzustreichen und an der Rückwand könnte ein kleiner sphärischer Spiegel aus blankem Bleche angebracht werden.

Die bei dem Versuche in Lundenburg zur Verwendung gebrachten
n waren Regulatoren nach dem Systeme der Brünner Fabrikanten
und Křižik (Repräsentant in Wien Ingenieur Fischer; Installationen
die Maschinenfabrik von C. Dengg & Comp., IV., Heugasse Nr. 38).
erden diese Lampen von allen Fachmännern als eines der besten
ne repräsentirend rühmlichst hervorgehoben; auch erhielten dieselben auf
ektrischen Ausstellung in Paris die große goldene Medaille [1]).

Die in Lundenburg mit diesen Lampen durchgeführten Versuche waren
n von besonderem Interesse, als nach Aussage des betreffenden Ingenieurs
nselben noch nie unter so erschwerenden Umständen, wie mangelhafte
ung der Lampen, störende Witterungseinflüsse, Fehlen von Reflectoren etc.,
rprobung gemacht worden war. Nichtsdestoweniger war das Licht ein
mmen gleichmäßiges und tadelloses, was jedenfalls für eine zweckmäßige
nction spricht. Hieraus resultirt aber auch die Erfahrung, dass elek-
Lampen nicht ohne Schutzvorrichtung im Freien verwendet werden
Es ist jedoch nicht geradezu ein hermetischer Abschluss mittelst eines
linders erforderlich; schon ein Schutz von zwei Seiten, wie er durch
Eisenblechreflector geboten wird, dürfte in den meisten Fällen genügen.
Der zur Activirung der vier Regulatorlampen erforderliche elektrische
wurde durch eine dynamo-elektrische Maschine nach dem Systeme

[1]) Siehe hierüber diese „Mittheilungen", Heft 8 und 9, 1882, Heus: „Bericht
e elektro-technische Ausstellung in Paris 1881".

„Schuckert" geliefert, wie denn überhaupt die Piette- und Křižik'schen Lampen stets mit Schuckert'schen Maschinen verbunden werden.

Die Maschine selbst war in einer dem Fürsten Liechtenstein gehörigen Sägemühle untergebracht und durch isolirte Drähte, welche über Holzpflöcke gespannt waren, mit den Lampen in Verbindung gebracht. Die Entfernung bis zu der ersten Lampe betrug 900m, bis zur letzten Lampe 1200m Leitungslänge. Zur Erzeugung der Rotationsbewegung diente ein Locomobil von 8 Pferdekräften nominal, doch wurden angeblich nur 4 Pferdekräfte zur Erzeugung des Lichtes in Anspruch genommen. In der That überzeugte ich mich, dass der Dampfschuber des Locomobiles nur zu $^1/_4$ geöffnet war und der Motor mit mäßiger Spannung arbeitete.

Die Maschine liefert gleichgerichtete Ströme von nicht sehr hoher Spannung, was als wesentlicher Vortheil zu bezeichnen ist. Während des Beleuchtungsversuches hatte ich mehrmals Gelegenheit, zu beobachten, wie einzelne Zuseher ganz arglos beide Drahtleitungen gleichzeitig mit den Händen anfassten, was bei einer Wechselstrommaschine von gleichem inneren Widerstande wohl kaum so straflos geschehen wäre. Bei Aufsuchung der Dynamomaschine geschah es mir selbst, dass ich, durch den Schein der elektrischen Lampen geblendet, an die aufgespannten Drähte anstieß und gleichzeitig mit beiden in Berührung kam, ohne jedoch das Geringste zu verspüren. Am selben Tage ereignete es sich auch, dass ein Herr bei Hantirung an dem Commutator den gesammten Öffnungsinductionsstrom der Maschine durch seinen Körper entlud, wobei er allerdings einen sehr kräftigen Entladungsschlag erhielt, der aber ohne weitere Folgen blieb. Bei einer Wechselstrommaschine oder auch bei einer Brush-Maschine wäre eine solche Berührung absolut tödtlich gewesen, wie dies ja leider schon mehrfache Beispiele beweisen.

Bei Verwendung einer elektrischen Lichtmaschine für militärische Nachtarbeiten, wobei es meist unvermeidlich ist, dass häufig Leute über die Drahtleitungen hinüber steigen, würde es daher eine durchaus unerlässliche Bedingung sein, Maschinen von möglichst geringer Spannung und gleichgerichteten Strömen anzuwenden, weil anderenfalls zahlreiche Menschenleben unnützerweise und ungerechtfertigt auf's Spiel gesetzt würden.

Bezüglich der Placirung der dynamo-elektrischen Maschine bei den Versuche in Lundenburg wäre zu erwähnen, dass absichtlich die ziemlich weit von dem Versuchsplatze gelegene fürstlich Liechtenstein'sche Sägemühle zur Aufstellung der Maschine gewählt wurde, um zu demonstriren, dass jede beliebige, in nicht allzugroßer Entfernung befindliche Triebkraft zu Beleuchtungszwecken ausgenützt werden könne, ohne deshalb langwierige Vorbereitungen nöthig zu machen.

In neuester Zeit wurde jedoch von der genannten Unternehmung eine Lichtmaschine erbaut, die mit einem durch Pferde leicht transportablen Dampfmotor fest verbunden ist, welche Art von Dynamomaschinen sich auch für Militärzwecke eignen dürfte. Dieses Modell befand sich auf der elektrischen Ausstellung in München.

Der bezüglich elektrischer Kraftübertragung in Lundenburg ausgeführte Versuch hatte nur den Zweck, das Princip der elektrischen Kraftübertragung

zu demonstriren, konnte jedoch nicht als eine mustergiltige Installation angesehen werden. Auf einer gewöhnlichen Dreschmaschine war eine Schuckert'sche sogenannte Zweilichtermaschine aufgeschraubt und durch einen Treibriemen mit der Achse der Dreschmaschine verbunden. Als primäre Maschine diente eine Maschine für „vier Lichter", die auch bei den Beleuchtungsversuchen in Anwendung kam. Beide Maschinen waren durch eine circa 1400^{m} lange Drahtleitung mit einander verbunden.

Zur Stromerzeugung dürften schätzungsweise 1½ Pferdekräfte in Anspruch genommen worden und davon 50%, also ¾ Pferdekraft in der secundären Maschine zur motorischen Verwendung gelangt sein.

Vorläufig befasst sich die Unternehmung noch nicht mit der Installation für elektrische Kraftübertragung, doch soll die Kuppelung einer Vierlichtermaschine als primären Stromerzeugers mit einer gleichen Maschine als secundärem Motor ganz gute Dienste leisten.

Die elektrische Kraftübertragung für militärische Zwecke nutzbar zu machen, scheint man noch nicht versucht zu haben, doch dürfte diese Combination wohl nicht ganz ausgeschlossen sein. Wenn beispielsweise die Pioniertruppe mit elektrischen Lichtmaschinen ausgerüstet werden sollte, so wäre die Möglichkeit geboten, die Dynamomaschine tagsüber noch in anderer Weise auszunützen, etwa zum Betriebe von Holzschneidevorrichtungen [1]).

Dr. Wächter.

Neuere Versuche mit prismatischem Pulver in Deutschland.

Die Pulverfabrik Rottweil-Hamburg hat in letzter Zeit eine Reihe von Versuchen mit prismatischem Pulver ausgeführt, für welche ihr eine in der Fabrik zu Düneberg befindliche Krupp'sche 28^{cm}-Kanone von 22 Kaliber Länge zu Gebote stand, die ein 255^{kg} schweres Geschoss mit der Normalladung von 55^{kg} prismatischen Pulvers mit 1 Canal schießt.

Es sollte zunächst eine Pulversorte gewonnen werden, durch welche bei den vorhandenen Kanonen bisheriger Construction der Gasdruck ohne Einbuße an Geschwindigkeit herabgemindert werden kann. Wie aus der nachstehenden Tabelle A zu ersehen ist, wurde auch wirklich mit einer neuen Sorte IIa trotz des um 505 Atmosphären kleineren Gasdruckes eine um 12·5^{m} größere Geschwindigkeit erhalten, als mit dem normalen Pulver *C*/75, welch' letzteres auch hinsichtlich der lebendigen Kraft des Geschosses per Atmosphäre Gasdruck von dem neuen Pulver übertroffen wird.

Eine andere Serie von Versuchen mit 6 neuen Sorten prismatischen Pulvers zielte dahin ab, für Kanonen neuer Construction eine Pulvergattung herzustellen, welche trotz der stärkeren Ladungen noch langsamer als die bisherigen Sorten verbrennen und die verlangten Anfangsgeschwindigkeiten bei mäßigem Gasdrucke erzeugen soll. Die Resultate dieser Versuche sind in nachfolgender Tabelle B zusammengestellt.

---

[1]) Weitere Verwendung könnte sie auch bei der Armirung von Befestigungswerken zum Betriebe von Winden, Aufzügen, elektrischen Eisenbahnen, in Panzerbefestigungen zur Bewegung von Drehthürmen etc. finden. A. d. R.

Tabelle A.

Schusszahl	Geschützladung			Geschoss		Anfänglicher Verbrennungsraum im Mittel			Entsprechende lebendige Kraft des Geschosses				Mittlerer Gasdruck nach dem		Anmerkung
	des prismatischen Pulvers			Gattung		Länge	Durchmesser	Kubikinhalt	Meter-Tonnen				in Atmosphären		
	Gattung	Specifisches Gewicht	Kg Gewicht	Bezeichnung des Pulvers	Mittleres Gewicht Kilogr.	Meter	Meter	Total Kubikdm.	Total	per Kilo Pulver	per Atmosphäre Spannung Rodman-Apparat	per Atmosphäre Spannung Stauchapparat	Mittlere V_{50} Meter	Rodman-Apparat	Stauchapparat	
3	*C*/75 Sechseckseite = 35mm	1·764	55 kg.	Normal-	Vollgeschosse mit Kupferführung										
					254·75 ± 0·25	881·6 + 0·4, − 0·6	286	56·64	2873	52·2	1·0	1·0	470·35 + 0·4, − 0·55	2860 + 55 − 50	2875 + 55 − 40	Regen, mässiger Westwind. $B = 750^{mm}$. $T = + 12^{0}$ C.
3	*C*/82 Sechseckseite = 50mm	1·870	55 kg.	I a	Vollgeschosse mit Kupferführung										
					254·5 ± 0·3	880	286	56·54	2810	51·1	1·38	1·31	465·4 + 1·4, − 1·3	2930 + 25 − 40	2150 + 65 − 50	Bedeckt, starker Nordwestwind. $B = 760$ mm $T = + 14^{0}$ C.
3	*C*/82 Sechseckseite = 50mm	1·850	55 kg.	II a	Vollgeschosse mit Kupferführung										
					253·9 ± 0·9	0·5 ± 878	286	56·41	3018	54·9	1·28	1·23	482·9 + 0·4, − 0·3	2955 + 25 − 35	2450 + 20 − 10	Bedeckt, schwacher Südwind. $B = 754^{mm}$ $T = + 9^{0}$ C.

Tabelle B.

Schusszahl	Geschützladung: Sorte des prismatischen Pulvers	Geschützladung: Specifisches Gewicht des prismatischen Pulvers	Geschützladung: Gewicht Kg.	Geschützladung: Bezeichnung des Pulvers	Geschoss: Gattung	Geschoss: Mittleres Gewicht Kilogramm	Anfänglicher Verbrennungsraum im Mittel: Länge Meter	Anfänglicher Verbrennungsraum im Mittel: Durchmesser Meter	Anfänglicher Verbrennungsraum im Mittel: Kubikinhalt Total Kubikm.	Anfänglicher Verbrennungsraum im Mittel: Kubikinhalt per Kilo Pulver Kubikm.	Mittlere V_{50} Meter	Entsprechende lebendige Kraft des Geschosses: Total Meter-Tonnen	Entsprechende lebendige Kraft des Geschosses: per Kilo Pulver Meter-Tonnen	Entsprechende lebendige Kraft des Geschosses: per Atmosphäre Spannung Rodman-Apparat Meter-Tonnen	Entsprechende lebendige Kraft des Geschosses: per Atmosphäre Spannung Stauchapparat Meter-Tonnen	Mittlerer Gasdruck nach dem Rodman-Apparat in Atmosphären	Mittlerer Gasdruck nach dem Stauchapparat in Atmosphären	Anmerkung
3	C/80 Sechseckseite	1·819	55 kg.	I b	Vollgeschoss mit Kupferführung	253·9	880	286	56·54	1·028	442 + 2·5 − 1·5	2528	46·0	1·14	1·19	2215 + 40 − 60	2125 ± 185	Trüb, Regen, stark West $B = 754^{m}$ $T = +7°$ C.
3	C/80 Sechseckseite	1·81		II b							421·2 ± 1·3	2296	41·7	1·64	1·63	1390 ± 20	1410 ± 20	Klar, Sonnenschein, stark Ost $B = 755$ $T = 8°$ C.
3	C/81 Prismen mit 35^{mm}	1·855		III b		253·5	883		56·73	1·031	460 + 0·5 − 0·6	2734	49·7	1·24	1·14	2205 ± 85	2395 ± 15	Sonnenschein, stark Süd $B = 753^{mm}$ $T = 10°$ C.
3	C/81 Prismen mit 35^{mm}	1·780		IV b		254	882		56·66	1·03	455·8 ± 1·8	2690	48·9	1·32	1·22	2040 ± 25	2200 + 30 − 35	Regnerisch, Sturm, West, $B = 745^{mm}$ $T = 7°$ C.
3	C/81 Prismen mit 35^{mm}	1·793		V b		254·5	882·5		56·69	1·031	444·2 + 0·4 − 0·8	2560	46·5	1·33	1·26	1930 + 45 − 85	2020 + 50 − 30	Klar, Sonnensch. stark Ost $B = 763^{mm}$ $T = 12°$ C.
3	C/82	1·820		VI b		256	881·8		56·65	1·03	456·4 ± 1·6	2718	49·4	1·44	1·33	1890 ± 30	2045 ± 55	Sonnenschein, mäßig $B = 763^{mm}$ $T = 18°$ C.

Aus dem Vergleiche der nach der obigen Reihenfolge in Düneberg erprobten Pulversorten zeigt sich unter Anderem, dass jene II b ihrer langsamen Verbrennung wegen für die größten Kaliber (35·5^{cm} und 40^{cm}) besonders geeignet sein dürfte; weiter ergibt sich als Resultat einer rationellen Verbesserung aus der Betrachtung von I b und V b, dass beide gleiche Geschwindigkeiten, die letztere Gattung aber einen um 285 Atmosphären geringeren Gasdruck liefern etc.

Die Sorte III b wurde am 19. und 22. Juni zu Woolwich in einer 31·75^{cm}-Kanone von 38.610^{kg} Rohrgewicht mit einer Ladung von 95·25^{kg} und einem 367·4^{kg} schweren Geschosse versucht und ergab im Mittel aus 6 Schüssen eine Anfangsgeschwindigkeit von 476^{m} (+ 0·7, — 0·5), sowie eine Gasspannung von 2663 Atmosphären (+ 115, — 30).

Die Sorte I a *C*/82 ergab unter gleichen Umständen 474·2^{m} Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses bei nur 2420 Atmosphären Gasdruck.

Die Sorte I b ist wiederholt in Krupp'schen 28^{cm}-Kanonen von 35 Kaliber Länge erprobt worden, wobei z. B. in Essen mit der Ladung von 106^{kg} prismatischen Pulvers (spec. Gewicht 1·819) dem 346^{kg} schweren Geschosse eine mittlere Geschwindigkeit von 524·3^{m} auf 36·5^{m} vor der Mündung ertheilt wurde bei einem Verbrennungsraume von 1·11 Kubikdecimeter per Kilogramm Pulver. Als Gasdruck wurden hiebei mit dem Rodman-Apparate 2880 Atmosphären, mit dem Stauchapparate 2960 Atmosphären gemessen.

Über die Resultate der weiteren Versuche mit 115 Kilogramm dieses Pulvers und Panzergeschossen zu Meppen am 1. und 6. Juni l. J. haben diese „Mittheilungen" bereits im 8. und 9. Hefte, Notizen, Seite 181 berichtet und fügen wir noch hinzu, dass man mit derselben Ladung beim Schießen der 296^{kg} schweren Zündergranaten im Mittel aus 10 Schüssen eine Anfangsgeschwindigkeit von 561·6^{m} (+ 3, — 2·2) erhielt bei einem Gasdrucke von 2575 (+ 85, — 105) und 2635 (+ 90, — 95) Atmosphären.

Im Juli 1882 wurden von der Pulverfabrik in Düneberg 3 neue Sorten prismatischen Pulvers mit einem Canale nach Meppen gesendet, welche vorher schon in der genannten Fabrik in der dortigen 28^{cm}-Kanone erprobt worden waren. Auf dem genannten Schießplatze wurden diese Pulvergattungen am 5. August l. J. mit einer 35 Kaliber langen 28^{cm}-Kanone geprüft und sind die erhaltenen Resultate im Septemberhefte dieser „Mittheilungen", Notizen, Seite 184 bis 186, im Berichte über die neuesten Schießversuche von Krupp's Etablissement enthalten.

Alles in allem ist ersichtlich, dass nach den bisherigen Proben die neuen Muster des prismatischen Pulvers sich durch große Gleichförmigkeit, hohe Geschwindigkeiten und geringe Gasdrücke auszeichnen. H.

Veränderungen an den patentirten Krupp'schen Minimalschartenlaffeten von H. Gruson in Buckau-Magdeburg.

(Hiezu Taf. 36.)

Die Veränderungen (patentirt) beziehen sich auf den Führungsmechanismus für das Rohr eines Minimalschartengeschützes und bezwecken eine Entlastung der Krupp'schen Leitschiene vom Gewichte des Rohres. Aus diesem

Grunde ist das Geschützrohr durch Gleitklauen mit den drehbaren Leitschienen verbunden, während sich die Laffete selbst unabhängig von diesen Leitschienen auf einem Rahmen bewegen kann.

In der Zeichnung (Taf. 36, Fig. 1) ist TT eine um den Punkt p drehbare Schiene, auf welcher das Rohr unter Vermittlung geeigneter und mit demselben fest verbundener Zwischenstücke zu gleiten vermag. Nach der Construction, wie solche in der Fig. 1 angegeben ist, besteht die Schiene T aus einem T-Eisen, dessen Kopf von zwei Klauen umfasst wird, welche Theile der auf dem Geschützrohr befestigten Ringe R und R_1 bilden. Die besagten Klauen sind gleich weit von der Rohraxe entfernt, so dass letztere dem Kopfe der Schiene T parallel bleiben muss, wie immer das Rohr sich gegen die Schiene verschieben mag. Da nun die Schiene sich nur um den Punkt p drehen kann, so bleibt die Rohraxe unter allen Umständen eine Tangente des aus p als Mittelpunkt beschriebenen Bogens $x x_1$.

Die Lage des ideellen Berührungspunktes der Rohraxe mit dem Bogen $x x^1$ verändert sich aber unter allen Umständen so wenig, dass man diesen Punkt (Pivotpunkt) als unverrückbar betrachten kann, und bleibt daher das Rohr stets fast genau in der Mitte der Scharte.

Dass dies beim Heben und Senken des Rohres stattfindet, dürfte aus dem Vorstehenden in Verbindung mit der Zeichnung klar sein. Aber auch während des Rücklaufes des Geschützes welcher auf der Bahn P stattfindet, bleibt die Rohraxe tangential zum Bogen $x x_1$. Der Mittelpunkt der Schildzapfen S sei am Ende des Rücklaufes nach S_1 gekommen. Alsdann wird die Rohraxe die Lage $S_1 N_1$ haben, welche einerseits durch die Länge des Rücklaufes, also den Punkt S_1, bedingt ist, anderseits aber durch den unveränderlichen Abstand der Seelenaxe von der Schiene T (deren Lage jetzt die Linie T_1 repräsentirt), beziehungsweise von deren Drehpunkt p.

Die Rohraxe gleitet daher gewissermaßen als Tangente auf dem Kreisbogen $x x_1$, weshalb sich das Rohr in der Scharte, ohne anzustoßen, rückwärts bewegt.

Die Schartenenge kann demnach unter Anwendung der beschriebenen Einrichtung so weit reducirt werden, dass sie das Rohr nahezu berührt, ohne dass dadurch das Richten des Rohres in der Verticalebene oder der Rücklauf desselben behindert wird.

Die Lage des Punktes p braucht nicht genau die in der Zeichnung angegebene zu sein, doch kann die Vorrichtung nur dann ihren Zweck vollständig erfüllen, wenn sich dieser Punkt vertical unter oder über der Schartenenge oder in derselben befindet.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass die Form der Details der zur Führung des Geschützes dienenden Vorrichtung geändert werden kann. Bedingung ist nur, dass das Geschützrohr mit in irgend welcher Weise an demselben befestigten Vorsprüngen oder Ansätzen versehen sei, vermittelst deren dasselbe auf der drehbaren und zur Rohraxe parallelen Führungsschiene zu gleiten vermag; diese Schiene kann jedoch von beliebigem Querschnitt sein, und statt einer Stange könnte man deren auch zwei oder mehrere anwenden.

Projecte zur Verbesserung der Bewaffnung der englischen Infanterie.

(Hiezu Taf. 36.)

Laut Mittheilung des „*Journal of the Royal United Service Institution*“ befindet sich bei der englischen Infanterietruppe ein neues Gewehr in 60 Exemplaren in der Erprobung. Dasselbe ist ein Einlader mit Martini-Verschluss.

Die Principien dieses Gewehres sind: Annahme eines kleinen Kalibers, Herabsetzung des Geschossgewichtes und Verminderung des Rückstoßes, Anbringung einer entsprechenden Visireinrichtung für das Schießen auf große Distanzen und Schutz der Hand gegen Verbrennung beim Gebrauche der Waffe.

Der Lauf des projectirten Gewehres ist um 6 Unzen $= 186{\cdot}6^{g}$ schwerer, als der Lauf des Martini-Henry-Gewehres. Die Bohrung des neuen Rohres beträgt 0·40 engl. Zoll $= 10{\cdot}1^{mm}$ und ist mit 9 Zügen versehen, welche auf 15 engl. Zoll $= 380^{mm}$ Länge eine Umdrehung beenden.

Die Patrone ist trompetenförmig; das Gewicht des Geschosses beträgt 384 grains $= 24^{g}$, die Pulverladung 85 grains $= 5{\cdot}5^{g}$.

Das größere Gewicht des Rohres wird durch das geringere Gewicht der Taschenmunition compensirt, indem 70 Patronen der neuen Munition um $11^{3}/_{4}$ Unzen $= 363^{g}$ leichter sind, als die gegenwärtige Taschenmunition.

Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt 1570 engl. Fuß $= 478^{m}$ gegenüber 1290 engl. Fuss $= 393^{m}$ des Martini-Henry-Gewehres.

Als Präcisionsleistung des neuen Gewehres wird angeführt, dass beim Schießen auf 500 Yards Distanz (circa 600 Schritt) sämmtliche Schüsse Treffer ergaben, welche in einem Quadrate von 10 engl. Zoll $= 25{\cdot}3^{cm}$ gruppirt waren. Die Anzahl der abgegebenen Schüsse ist jedoch nicht angegeben.

Das Arbeitsvermögen des Geschosses an der Mündung beträgt $291^{kg.m}$, während es beim Ordonnanzgewehr $239^{kg.m}$ betrug. Diese Arbeitsgrößen betragen auf 1000^{m} $48^{kg.m}$, respective $46^{kg.m}$ und auf 3000^{m} $6^{kg.m}$, respective $5{\cdot}5^{kg.m}$.

Für das Zielen beim Schießen auf große Distanzen befindet sich am vorderen Ende des Schaftes ein umlegbarer und nach abwärts verschiebbarer Stab mit einem Korne, und an der linken Seite des vorderen Randes des Verschlussgehäuses ein um ein Scharnier drehbares Grinsel behufs Herstellung einer seitlichen Visirlinie. Diese seitliche Visirvorrichtung wird nur für Distanzen über 1000 Yards gebraucht und bezweckt, dass der Gewehrkolben selbst bei Anwendung hoher Elevationen stets seine Anlehnung an der Schulter des Schützen behält und hiedurch der Rückstoß weniger belästigend wirkt [1]).

---

[1]) Die Idee einer seitlichen Visirlinie, um das Gewehr auch beim Schießen auf große Distanzen an die Schulter gut anlegen zu können, ist nicht neu, da derlei Visireinrichtungen schon in anderen Staaten, darunter auch in Österreich erprobt wurden. Man hat gefunden, dass die seitliche Visireinrichtung in der Praxis nicht den ihr beigelegten Wert habe, da das Schießen auf große Distanzen doch nur eine secundäre Verwendung finde, für welche die allgemein übliche Visirvorrichtung umsomehr genügt, als auf große Entfernungen das Treffresultat vorwiegend von atmosphärischen Verhältnissen, der Distanzschätzung und anderen Einflüssen abhängig ist, und deshalb die Vortheile der seitlichen Visirlinie verschwindend klein sind gegenüber der Complication in der Einrichtung und im Gebrauche der Waffe.

Als eine vortheilhafte Einrichtung muss die hölzerne Schutzhülse bezeichnet werden, welche nahezu die halbe Länge des Laufes und Vorderschaftes umhüllt und durch einen Haft festgehalten wird. Durch dieselbe wird die Hand des Schützen beim Gebrauche des Gewehres vor Brandwunden gut bewahrt, die zumal in tropischen Gegenden, wenn sich der ohnehin warme Lauf bei anhaltendem Schnellfeuer in bedeutendem Maße erhitzt, leicht durch Berührung desselben vorkommen können.

Gleichzeitig mit diesem Projecte gelangte auch das vom englischen Oberst Fosbery für das Martini-Henry-Gewehr construirte, anhängbare Magazin zum Versuche.

Dasselbe bildet einen Kasten, welcher an der linken Seite des Verschlussgehäuses angebracht werden kann und 10 Patronen enthält. Eine Feder drückt die Patronen nach aufwärts und eine Repetitionsvorrichtung in Verbindung mit dem Verschlussmechanismus gestattet, dass nach jedesmaligem Öffnen des Verschlusses und nach vorher bewerkstelligter Extrahirung der Hülse des vorher abgegebenen Schusses eine Patrone aus dem Magazine in die Lademulde fällt.

Praktische Versuchsdaten sind aus dem Berichte nicht ersichtlich.

Die Anwendung dieses Magazins auf das neue Gewehr scheint jedoch auf Schwierigkeiten zu stoßen, da die trompetenartige Form der neuen Patrone eine günstige Lagerung der Patrone im Magazine nicht zulässt.

Nach der Ansicht des englischen Obersten Fosbery dürfte sich der Übergang auf ein Magazins- oder Repetirgewehr für England bald als eine Nothwendigkeit herausstellen. Hiezu wären zwei Wege offen, und zwar: Beibehaltung des Martini-Verschlusses und Annahme eines anhängbaren Magazins, oder die Annahme eines Repetirgewehres, wobei man sich jedoch von dem gegenwärtig in England eingeführten Verschlussysteme trennen müsste. In beiden Fällen sei aber die Schaffung einer, die regelmäßige Lagerung im Magazine begünstigenden Patrone das erste Problem, welches gelöst werden müsse. K.

Kleine Notizen

aus der Journal-Literatur.

Percussionszünder von Anton Kaiser. Tafel 36. Fig. 4 zeigt die Vorrichtung im Zustande der Ruhe; Fig. 5 im Zustande, welchen sie beim Laden einnimmt.

Auf einem Absatz innerhalb des Zünderkörpers ist eine Scheibe *c* mit einem nach abwärts ragenden cylindrischen Ansatz *g* gelagert. Fig. 6 zeigt die obere Ansicht dieser Scheibe. Auf der oberen Fläche von *c* ist eine Feder *d* mit einem gegen das Centrum hin gerichteten Sperrschieber *u*, welcher bei *v* ausgeschnitten ist, zu einem Stück verbunden. Die Feder ist bei *x* befestigt, so dass der Sperrschieber durch dieselbe gegen den Bolzen *fh* angedrückt wird. In den Ausschnitt *v* greift ein Hebel *e*, welcher seinen Drehpunkt bei *w* hat; derselbe wirkt als Auslösung. Wird *e* niedergedrückt, so bewegt sich der Schuber *u* nach rechts; wird der Druck auf *e* aufgehoben, so drückt die Feder *xd* den Schieber fest gegen den Bolzen *fh*, welcher einen Einschnitt besitzt, so dass er in der oberen Lage festgehalten wird.

Auf den unteren Theil des Stiftes *fh* ist der Schläger *p* aufgeschraubt, während sich im oberen Theile eine Schraubenmutter befindet, um mit einem Schraubenheber das Spannen bewirken zu können. Während dieses Spannens schnappt der Schieber *u* ein und hält den Bolzen *fh* in der oberen Lage (Fig. 5), sodann wird ein Vorstecker eingeschoben und das Geschoss geladen. (Jedenfalls nicht kriegsdienstbrauchbar.) („Deutsche Patentschrift.")

Schussfertig transportabler Percussionszünder von Jean Balstschano. Der Zünder (Taf. 36, Fig. 2) besteht aus der Mundlochschraube *b*, welche die Zünderhülse *a* im Mundloche festhält. Der in die Hülse eingesetzte Schlagbolzen *c* hat zwei Führungen *m*, welche sich in entsprechenden Ausnehmungen *n* des in die Hülse eingesetzten Stückes *o* bewegen.

In den Obertheil der Hülse ist eine linksgängige Schraube *t* eingesetzt, welche innen durchbohrt ist und eine rechtsgängige Spindel *v* enthält, die an ihrem unteren Ende mit einer Scheibe *x* versehen ist. Die Spitze dieser Schraube *v* wird durch eine Anzahl Flügel oder Rippen *y* gebildet, die central- oder schraubenartig gestellt sein können und ein Herausdrehen der Schraube bewirken, wenn die Granate die Luft durchdringt. Wenn die Schraube *v*, wie in Fig. 2, fest eingeschraubt ist, stoßen die Ansätze *m* des Schlagbolzens *c* gegen die Scheibe *x* und verhindern so die Entzündung der Kapsel *i*.

Die Functionirung des Zünders ist nun leicht verständlich.

Statt dieser Einrichtung kann man auch, nach Ansicht des Erfinders, die Schraube *v* als Bolzen ohne Gewinde construiren, derart, dass durch seine Rotation vermittelst Räderübersetzung oder auf andere passende Weise eine Zündvorrichtung in Thätigkeit kommt und somit dieser Zünder auch als Zeitzünder gebraucht werden kann. („Deutsche Patentschrift.")

Doppelwirkende Zünder für die schweizerischen Shrapnels. An maßgebender Stelle wurde für die 8^{cm}-Shrapnels die Einführung des Doppelzünders (System Rubin und Fornerod) ventilirt. Mit der Adaptirung desselben gelangt im Principe das Einheitsgeschoss sowohl für die Feld- als auch Gebirgsartillerie zur Einführung.

Um die Lösung der Frage des Doppelzünders rascher zum Ziele zu bringen, hat das eidgenössische Militär-Departement 10.000 Frcs. für einen tadellosen Zünder als Prämie ausgesetzt.

Der Zünder Rubin-Fornerod ist sehr einfach und solid, beansprucht nur ein Minimum des Geschossraumes, die Tempirung geschieht auf die einfachste Weise ohne Instrumente und ohne Einsetzen oder Entfernen von Bestandtheilen vor dem Gebrauche und die Brennzeit des Satzringes gestattet, das Geschoss auf kürzeste Distanzen — behufs Kartätschwirkung — oder auf Distanzen bis 3500^{m} zu tempiren.

Die Versuche zeigten, dass alle Zünder normal functionirten.

(„Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie.")

Einführung eines neuen Cavalleriesäbels in Frankreich. Mit 13. Juli l. J. wurde folgender Ministerialerlass hinausgegeben:

1. Drei neue Modelle von Cavalleriesäbeln werden für die Cürassiere, die Dragoner und die leichte Cavallerie eingeführt, welche folgende Benennungen erhalten: „Säbel für die Cavallerie der Reserve" M. 1882, „Dragonersäbel" M. 1882 und „Säbel für die leichte Cavallerie" M. 1882.

2. Die Säbel der Cavallerie der Reserve M. 1854 und jene der Dragoner M. 1854 werden um 5^{cm} verkürzt. Der untere Tragring fällt weg. Die so geänderten Waffen werden mit den Namen transformirter Säbel für die Cavallerie der Reserve M. 1854, respective für Dragoner M. 1854 bezeichnet.

Beziehungen zwischen der Schussweite und der Präcision der Feuerwaffen. Hierüber veröffentlichte Haller, Ingenieur des topographischen Bureau, in der „Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie" eine lesenswerte Abhandlung, aus der wir Nachfolgendes hier reproduciren:

Aus Oberst Siegfried's „Beitrag zur Schießtheorie" entnimmt der Au-

die Formel $A = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \ldots}$ und stellt, von derselben ausgehend, seine Betrachtungen an. Hier bedeutet A die 50%ige Abweichung nach einer beliebigen Richtung und $a_1\ a_2 \ldots$ die 50%igen Abweichungen, welche durch die einzelnen Ursachen, für sich allein betrachtet, entstehen würden.

Die wichtigsten Ursachen sind:

1. Die Vibration des Rohres;

2. die örtliche Einwirkung des Luftwiderstandes auf die Unregelmäßigkeiten der Geschosse;

3. die Ungleichheiten der Anfangsgeschwindigkeit.

Als weitere Ursachen treten aber noch hinzu:

4. Die zeitliche Einwirkung des Luftwiderstandes auf die Unregelmäßigkeiten der Geschosse;

5. die Luftbewegung.

Werden die 50%igen Seiten- (Höhen-) Abweichungen mit $s_1 \ldots s_5$ ($h_1 \ldots h_5$) bezeichnet, so kann man $s_1 = a_1 x$, $h_1 = b_1 x$ (x in Hektometer) setzen, wobei a_1 und b_1 gilt, solange der Horizontal- und Verticalschnitt durch Rohr und Armirung identisch sind.

Die aus der zweiten Ursache resultirenden Abweichungen wachsen rascher und können dem Quadrate der Distanz proportional gesetzt werden, hienach ist:

$$s_2 = a_2 x^2; \quad h_2 = b_2 x^2.$$

Die dritte Ursache hat nur Einfluss auf die Höhenabweichungen proportional den Endfallhöhen, es ist also $s_3 = o$ und $h_3 = b_3 xe$ (e = Elevation in ‰).

Die vierte Ursache hat auf die Seitenabweichung wenig oder gar keinen Einfluss, während sie die Abweichung nach der Höhe proportional der Schussdistanz und Fallhöhe ändert. Folglich kann man $s_4 = o$; $h_4 = b_4 x^2 e$ setzen.

Die fünfte Ursache ändert die Höhenabweichung nahezu nicht, dagegen die Seitenabweichung proportional der dritten Potenz der Distanz. Daher ist schließlich:

$$s_5 = a_5 x^3; \quad h_5 = o.$$

Woraus folgt:

$$S = \sqrt{a_1^2 x^2 + a_2^2 x^4 + a_3^2 x^6}$$

$$H = \sqrt{b_1^2 x^2 + b_2^2 x^4 + b_3^2 x^2 e^2 + b_4^2 x^4 e^2}$$

Aus den Schießresultaten der Versuche in den Jahren 1880 und 1881 mit dem schweizerischen Repetirgewehr M. 1880/81 hat der Autor sich die Coëfficenten b und a gerechnet und folgende Werte erhalten:

$$b_1 = 3{\cdot}1; \ b_2 = 0{\cdot}25; \ b_3 = 0{\cdot}075; \ b_4 = 0{\cdot}0075; \ b_5 = 0{\cdot}0$$

$$a_1 = 2{\cdot}8; \ a_2 = 0{\cdot}25; \ a_3 = 0{\cdot}000; \ a_4 = 0{\cdot}0; \quad a_5 = 0{\cdot}018\ ^1).$$

Der Vergleich der gerechneten Präcisionswerte mit den erschossenen ist in folgender Zusammenstellung durchgeführt.

50%ige Abweichung nach der Höhe.									
Schussweite per 100m . . .	2·25	3	4	6	8	10	12	14	16
Versuchsresultate	6·7	10·1	13·4	20·2	40·4	66·4	116	197	283
Gerechnete Resultate . . .	7·3	10·0	14·1	25·2	42·9	71·5	116	187	285
50%ige Abweichung nach der Seite:									
a) bei stiller Luft.									
Distanz per 100m	2.25	3	4	6	8	10	12	14	16
Versuchsresultate	6·3	9·4	11·9	19·8	27·1	36·4	47·2	62·6	84·3
Gerechnete Resultate . . .	6·4	8·7	11·9	19·1	27·5	37·5	49·2	62·8	78·1
b) bei etwas bewegter Luft.									
Distanz per 100m	2·25	3	4	6	8	10	12	14	16
Versuchsresultate	6·3	9·4	11·9	19·8	27·1	36·4	61·2	88·4	107·4
Gerechnete Resultate . . .	6·4	8·7	12·0	19·5	29·0	41·6	58·2	79·9	107·4

Neuere Versuche auf dem Schießplatze von Torregarda. Unsere „Mittheilungen" haben bereits im 5. und 6., dann im 7. Hefte des Jahrganges 1882 über die spanischen Versuche mit Stahlbronzegeschützen nach der *„Revista científico militar"* berichtet und dabei auch ihre Verlegung von Carabanchel nach Torregarda erwähnt. Auf letzterem Schießplatze kamen nun in den Monaten Juni bis September

[1]) a_5 ist den zufälligen Luftbewegungsverhältnissen angepasst.

die beiden 21^{cm} Mörserrohre Nr. 1 und 2 und das 12^{cm}-Rohr Nr. 2 zum Versuche, während das 12^{cm} Rohr Nr. 1 in Carabanchel zu den Anfangsv des Comités blieb. Das letztere Rohr liegt in einer adaptirten und ve 14^{cm}-Laffete, das 12^{cm}-Rohr Nr. 2 in einer von Armstrong gelieferten stahlb Wandlaffete; die Mörser haben stahlblecherne Schleifen von Seraing, bezieh Gruson. Aus dem 12^{cm}-Rohr Nr. 2 wurden bis jetzt 553 Schüsse, davon der Normalladung von 6^{kg} prismatischen Pulvers und 21·5^{kg} schweren G abgegeben, ohne dass das Rohr die mindeste Einbuße an seiner Präcisio hätte, wie dies eine nach den 457 Schüssen gemachte Präcisionsserie von 5° abgegebenen Schüssen zeigte, welche im Mittel eine Schussweite von 214 wobei alle Schüsse in einem Rechteck von 47^{m} Länge und 1^{m} Breite lagen folgten 96 Schuss zur Erprobung der Widerstandsfähigkeit und wurden hi schwere Geschosse mit einer Ladung von 6·451^{kg} prismatischen Pulvers v mit welcher die Gasdrücke, ohne dem Rohre zu schaden, über 3500^{kg} stieg

Ein interessanter Versuch fand am 4. August l. J. statt, inden genannten 12^{cm}-Stahlbronzekanone aus der sogenannten Batterie von Bilbao gegen eine an der jenseitigen Küste des Hafens Santa Maria auf 8000^{m} E stehende Scheibe geschossen und die Verbindung zwischen dem Markire dem Geschützstande, weil durch das dazwischenliegende Meer unterbrochen, Brieftauben hergestellt wurde. Die Resultate waren äußerst befriedigend, d malschussweite war 9302^{m}, die Präcision eine „bewunderwerthe" (admirable

Die nachfolgende Tabelle enthält die Resultate einiger Versuchsserie

Nummer der Serie	Elevation	Mittlere Schussweite in Meter	Flugzeit in Secunden	Nummer der Serie	Elevation	Mittlere Schussweite in Meter	
1.	35°	9125	41·7	7.	9°	4254	
2.	30°	8545	36·9	8.	7°	3637	
3.	25°	8027	31·3	9.	5°	2794	
4.	20°	7002	26·4	10.	3°	1893	
5.	15°	5989	20·7	11.	1°	979	
6.	11°	4866	16	12.	12′	614	

Aus dem 21^{cm} Mörserrohre Nr. 1 wurden bis jetzt im Ganzen 602 abgegeben, davon 504 mit der normalen Ladung von 7^{kg} prismatischen Pu 78·7^{kg} schweren Geschossen, wobei eine Anfangsgeschwindigkeit von 317 Gasdruck von 1281^{kg} sich ergab. Die restirenden 98 Schüsse bildeten ei gewöhnliche Widerstandsprobe, welche in folgender Weise ausgeführ

Schusszahl	Pulverladung in Kg.	Geschoss-gewicht in Kg.	Schusszahl	Pulverlagung in Kg.	Ge gewich
41	7·25	78·7	7	7	
7	7·35	78·7	3	7	
23	7	100	17*)	7	

Nach der Widerstandsprobe befand sich der Mörser noch immer i kommen dienstbaren Zustande.

Mit dem 21^{cm}-Stahlbronzemörser Nr. 2 wurden erst 275 Schüsse stimmung der ballistischen Eigenschaften des Rohres gemacht, und sind nach die Resultate von 10 Serien zusammengestellt:

*) Entsprechend dem Bewegungszustande während des Schießens.

Nummer der Serie	Pulverladung in	Geschossgewicht	Elevation	Mittlere Wurfweite	Mittlere Seitenabweichung	Flugzeit	Rechteck für 100% Schüsse
	Kilogramm		Grad	Meter		Secunden	
1.	7	7·2	41°	7140	347	39·3	146×15
2.	7		35°	6580	254	34·5	103×10
3.	7		30°	6089	183	29·7	84×7
4.	7		25°	5768	126	25·7	108×6
5.	5·5		41°	5290	246	33·4	
6.	5·5		35°	5155	189	29·5	
7.	5·5		30°	4764	142	25·9	
8.	5·5		25°	4415	104	22·3	
9.	4·5		41°	4275	194	29·7	
10.	4·5		25°	3473	81	20	

Project einer Fahreinrichtung für die Feldartillerie, von Hauptmann R. v. Clavarino. Der Proponent will durch sein Project nachstehende Aufgaben lösen:

1. Die Manövrirfähigkeit der italienischen Geschütze und Fuhrwerke der Feldbatterien zu steigern, ohne die bestehende Anzahl der Zugpferde und ihre Zuglast übermäßig zu vermehren.

2. Den Rücklauf der Geschütze möglichst einzuschränken und die Inanspruchnahme der Laffete beim Schusse herabzumindern.

3. Die Geschützbedienung gegen das Infanterie- und Shrapnelfeuer des Gegners zu schützen.

Zu 1. Bei allen Feldbatterien, ob 7^{cm} oder 9^{cm}, ist die ganze Bedienung beritten. Geschütze und Fuhrwerke der Batterien sind ohne Protze, daher zweideichsig, sowohl zum Vor- als Rückwärts-Einspannen eingerichtet. Die Bespannung besteht per Geschütz oder Fuhrwerk aus 3 Pferden, von welchen das mittlere in der Gabel geht. In Engwegen können eines oder beide seitlichen Pferde dem Gabelpferde vorgespannt werden. Das linke Pferd wird vom Fahrkanonier, das rechte von einem Bedienungskanonier geritten. Voraus- und Mittelpferde sind nicht vorhanden. Die Munitionsausrüstung ist vermehrt: 174 Schuss beim 7^{cm} und 142 Schuss beim 9^{cm} Geschütz.

Zu 2. Die Laffete besteht aus Ober- und Unterlaffete. Die Oberlaffete wird durch zwei kurze Wände und eine Gabelrichtmaschine gebildet; dieselbe gleitet beim Schusse zwischen Vorder- und Hinterpuffern auf einer Unterlaffete zurück. Letztere besteht aus zwei Wänden, der Achse, zwei Rädern, der Gabeldeichsel und vier Radersperrhaken als automatische Schuss- und Fahrbremse.

Zu 3. Auf die Achse sind eiserne Munitionskästen gesetzt, deren Deckel, nach vorn aufgeschlagen, festgestellt werden können. Von der Achse hängt in Scharnieren ein Stahlschild herab. Deckungshöhe 1·5^{m}.

Die Munitions- und sonstigen Wägen der Feldbatterie haben ein analoges Untergestell, über der Achse die Patronenkästen, unterhalb der Achse die Geschosskästen. Alle Kästen werden von Puffern nach Belleville (mehrere auf eine Spindel gereihte, elastische Metallschalen) getragen. Auch die Puffer der Unterlaffete sind nach Belleville.

Die Gabeldeichsel ist mit Pferdeschonern (ähnlich den Bellevillepuffern) versehen. Bei der Laffete muss selbe zum Schießen aus den Deichselschuhen genommen werden. („*Giornale d'Artiglieria e Genio.*")

Flache und Bogenschüsse bei fixer Küstenvertheidigung, mit besonderer Berücksichtigung der Bogenschüsse. Der kön. italienische Artillerie-Hauptmann Barabino veröffentlichte hierüber im „*Giornale d'artiglieria e genio*" eine beachtenswerte Abhandlung. Er geht von der Voraussetzung aus, dass eine Kriegsflotte sich nur in den seltensten Fällen — bei Forcirung von Defiléen — mit den Küstenbefestigungen selbst in einen Kampf einlassen dürfe, für gewöhnlich aber ihr Feuer hauptsächlich gegen den, durch die Befestigungen gedeckten Platz richten müsse. Zur Ausführung dieser Hauptaufgabe werden die Schiffe mindestens 2500^{m}

von den Küstenwerken abbleiben müssen, sofern deren gegenwärtig übliche Panzer
von den Geschossen der italienischen 24^{cm}- und 32^{cm}-Hinterladkanonen nicht du
drungen und auch durch das gleichzeitige Auftreffen mehrerer Geschosse nicht
trümmert und herabgeschlagen werden solle.

Nachdem Versuche ergaben, dass für Geschosse jener Kaliber ein Einf
winkel von 20° genüge, um die gewöhnlichen Decks der heutigen Panzersch
durchzuschlagen, und auf Entfernungen über 2500^{m} so große Einfallswinkel bei
erreichbar sind, so sollen dann jene Küstengeschütze nur von Deckschüssen Gebra
machen, die — weil gegen die Maschine, das Steuer etc. gerichtet — für Pan
schiffe viel verderblicher sind, als Schüsse gegen die Panzer und Bestückung
Schiffes. Die Treffwahrscheinlichkeit der genannten Geschütze sei selbst bis
9000^{m} ausreichend groß, um keine Munitionsverschwendung besorgen zu las
insbesondere wenn grundsätzlich das Feuer mehrerer Batterien gegen Ein Sch
concentrirt werde.

Da die italienische 22^{cm}-Vorderladhaubitze verhältnismäßig zu leichte
schosse und zu geringe Portée habe, sei von diesem Küstengeschütze abzugeh
beziehungsweise dasselbe nur in Stellungen zu verwenden, wo ein beschränk
Raum zu bestreichen ist. Auch die Mörser könnten, nach Ansicht des Verfass
aus der Reihe der Küstengeschütze geschieden werden, weil deren Geschosse
leicht, die Portée kaum über 5000^{m} auszudehnen und deren Treffwahrscheinlichk
stets geringer bleibe, als jene der 24^{cm}- und 32^{cm}-Hinterladkanonen [1]).

Küstenbatterien sollten — außer bei Defiléen, wo selbe nur wenige Me
über dem Wasserspiegel zu liegen haben und gepanzerte Geschützstände besitz
müssen — nur in mittlerer Höhe 40^{m} bis 50^{m} hoch, in Erde oder Sand und womögl
hinter Erdmasken angelegt werden. Die gegenseitige Lage der Batterien solle
Fall ausschließen, dass eine Batterie allein von den Schiffen angegriffen würde, ob
dass letztere hiebei von Nebenbatterien beschossen werden könnten.

Der Verfasser verlangt bis zu 150^{kg} schwere 32^{cm} Granaten mit gehärte
Spitze, ohne Mundloch, welche außer mit 4^{kg} Sprengladung, auch mit Brandcylind
zu füllen wären, um leichter Brände im Innern der Kriegsschiffe verursachen
können.

Schweißung von Stahl auf Stahl in rothwarmem Zustande. A
Witten in Preussen wurde dem Berliner Börsen-Courier geschrieben: „Kürzlich wei
ein belgischer Ingenieur in unserer Stadt, welcher auf der hiesigen Centralwe
stätte der belgisch-märkischen Eisenbahn hochinteressante Versuche vornahm,
eine wichtige Erfindung, die er vor Kurzem gemacht, vorzuführen. Es handelt s
um das Geheimnis, Stahl auf Stahl in rothwarmem Zustande zu schweißen,
heißt also, zwei Stahlstücke, ohne sie schweißwarm zu machen, unauflöslich m
einander zu verbinden. Dieser Ingenieur ist im Besitze eines Mittels, welches di
Schweißung ermöglicht. Er stellt zunächst an den zusammenzuschweißenden End
glatte Flächen her, macht dieselben rothwarm, bestreicht sie nun mit einer Flüss
keit und verbindet sie dann mit einander. Auf diese Weise schweißte er auf d
Wittener Centralwerkstätte unter anderem eine zerbrochene Kuppelstange
andere Gegenstände. Von denselben wurde dann ein Probestab entnommen und
der Zerreißmaschine versucht. An keinem der geschweißten Gegenstände trat
Riss an der Schweißstelle ein. — Das Geheimnis ist bereits von zwei Etablissem
des Kohlenreviers um eine namhafte Summe angekauft worden."

(„Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1882, Nr. 25.)

**Elektro-photographische Apparate für unterseeische Telegraphe
leitungen.** Die Idee, die durch einen elektrischen Apparat zum Vorschein gebrach
Zeichen auf photographischem Wege zu Papier zu bringen, ist nicht neu und w
schon seit geraumer Zeit in meteorologischen und magnetischen Observat
praktisch verwertet. In der Telegraphie sind jedoch bislang elektro-photographis
Apparate nicht verwendet worden, obschon dieselben, namentlich bei dem
schwache Ströme erfordernden unterseeischen Telegraphenbetriebe, recht gute Di
leisten könnten.

[1]) Dieser Ansicht kann man nicht beipflichten. A. d. R.

Die für den Betrieb derartiger Kabel benützten Apparate, unter denen das Thomson'sche Reflex-Galvanometer der gebräuchlichste ist, beruhen bekanntlich darauf, dass durch die mittelst eines Stromimpulses bewirkte Ablenkung einer Nadel, an deren Drehungsaxe sich ein kleiner Spiegel befindet, Lichtstrahlen auf eine der Nadel gegenüberstehende Scala geworfen werden. Außer ihrer schwierigen Bedienung sind diese Apparate noch mit den Übelständen behaftet, dass sie bei einer geringen Leistungsfähigkeit (18 bis 20 Worte in der Minute) dem Auge nur vorübergehend sichtbare Zeichen erzeugen. Beiden Mängeln abzuhelfen, ist der Zweck eines von Bardonnaut, Post- und Telegraphen-Director des unteren Seine-Departements, in den *„Annales télégraphiques"* veröffentlichten Vorschlages zur Einführung eines elektrophotographischen Empfangsapparates. Ein anderer, auf demselben Principe beruhender Apparat ist von Chameroy hergestellt und auf der elektrotechnischen Ausstellung in Paris 1881 bereits vorgezeigt worden.

Bardonnaut geht von dem Gedanken aus, die in dem Kabel erregten Stromimpulse auf eine große Zahl zu steigern und möglichst nutzbar zu machen. Beim Telegraphiren mittelst der gebräuchlichen Kabelapparate wird die erreichbar größte Geschwindigkeit durch die Schwierigkeit begrenzt, die durch schnelles Aufeinanderfolgen der Lichteffecte hervorgerufenen Zeichen rasch abzulesen. Bardonnaut schlägt nun folgende Einrichtung des Apparates vor:

An die Stelle des von Thomson verwendeten Planspiegels tritt ein sphärischer oder parabolischer Spiegel mit weitliegendem Brennpunkte. Der letztere fällt bei der schwingenden Bewegung des Spiegels mit einer Axe zusammen, um die sich ein chemisch präparirter Papierstreifen mit Hilfe eines gewöhnlichen Uhrwerkes gleichmäßig fortbewegt. Die von der Lichtquelle, einer genügend intensiven Petroleum- oder einer elektrischen Lampe, auf den Spiegel geworfenen und von diesem reflectirten Strahlen treffen jedoch den Papierstreifen nicht voll, sondern nur durch eine mit der Längsrichtung des letzteren gleichlaufende Spalte. Auf dem durch die Spalte der Einwirkung des Lichtes ausgesetzten Theile des Streifens entsteht bei der Bewegung des Spiegels ein dunkler Strich, dessen Länge von def Wirkungsdauer der Lichtstrahlen und von der Laufgeschwindigkeit des Papierstreifens abhängt.

Der von Chameroy construirte Apparat besteht in seinen wesentlichen Theilen aus einem Elektromagnet und einem kleinen Eisenkern, durch dessen Anziehung ein an dem unteren Ende mit einem viereckigen Ansatze versehenes Pendel in Schwingung geräth. In der Ruhelage verdeckt das Pendel eine Öffnung, deren Mittelpunkt mit dem Brennpunkte einer in gerader Richtung vor derselben angebrachten Linse zusammenfällt. Schon ein sehr schwacher Strom erzeugt in dem Elektromagneten so viel Magnetismus, dass der Eisenkern angezogen und das Pendel aus seiner Ruhelage gebracht wird. Die durch die nunmehr unverdeckte Öffnung einfallenden Lichtstrahlen treffen auf einen hinter der Öffnung über eine Rolle gleichmäßig sich fortbewegenden, mit einer Höllenstein- oder einer Schwefelcalciumlösung getränkten Papierstreifen und bewirken die chemische Zersetzung der erwähnten Stoffe. Sobald der Strom unterbrochen wird, kehrt der mit einer Feder verbundene Eisenkern und mit diesem das Pendel in seine normale Lage zurück; die Öffnung wird durch das Pendel wieder verdeckt und die Lichtwirkung hört auf. Ist zur Zubereitung des Papierstreifens Höllenstein verwendet worden, so kommen Zeichen, welche auf chemischem Wege fixirt werden können, zum Vorschein; bei Benützung der Schwefelcalciumlösung entsteht eine sofort lesbare, in der Dunkelheit leuchtende, nach einigen Stunden aber wieder verschwindende Schrift.

Gelingt es, diese beiden oben skizzirten Apparate ihrem Zwecke praktisch dienstbar zu machen, so dürfte mit deren Einführung ein wesentlicher Fortschritt im Betriebe der unterseeischen Telegraphenkabel zu verzeichnen sein.

(„Archiv für Post und Telegraphie.")

Schutz der Telephonanlagen gegen Blitz. Der Hufeisenmagnet der Siemens'schen Telephons ist an seinen beiden Enden mit Drahtrollen umgeben, deren Umwicklung aus mit Seide umsponnenem Kupferdraht von nur $0{\cdot}1^{mm}$ Durchmesser besteht. Das eine Ende dieses Umwicklungsdrahtes führt durch die Leitungsplatte des Blitzableiters zur Leitung und weiter zum benachbarten Telephon, das andere Ende desselben zur Erde, oder, wenn die Telephonstelle keine Endstelle ist, durch die zweite Leitungsplatte des Blitzableiters zum anderen Zweige der Leitung und

weiter zu einem benachbarten Telephon. Entladungen der Luftelektricität, welche die Leitung treffen, müssen also zunächst den Plattenblitzableiter durchlaufen, ehe sie zum Telephon gelangen. Die Leitungsplatten des Blitzableiters sind jedoch $^1/_4{}^{mm}$ bis $^1/_2{}^{mm}$ von der mit der Erde verbundenen Deckplatte entfernt und es ist eine erhebliche Spannung der Luftelektricität erforderlich, um den Widerstand der zwischen Leitungs- und Deckplatte (Erdplatte) befindlichen Luftschichte zu überwinden und die Luftelektricität zur Erde abzuführen. Luftelektricität von geringer Spannung, einmal von der Leitung aufgenommenen, durchläuft also die Umwicklungsdrähte des Hufeisenmagnetes und vermag dieselben zu zerstören. Es ist hiemit nicht gesagt, dass wirkliche Blitzschläge erfolgen müssen, um solche Zerstörungen herbeizuführen, es genügen dazu schon Entladungen der Luftelektricität, die von keinen Gewittererscheinungen begleitet sind.

Bald nach Einrichtung einer Telephonanlage traten bei zahlreichen Telephonstellen Zerstörungen dieser Umwicklungsdrähte durch Luftelektricität ein und es war um so mehr geboten, die dadurch herbeigeführten Betriebsstörungen durch geeignete Einrichtungen zu verhüten, als die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass auch die bei Bedienung der Telephons beschäftigen Beamten durch diese elektrischen Entladungen beschädigt werden könnten.

Es wurde daher für zweckmäßig erachtet, durch Einschaltung sogenannter Spindelblitzableiter den schädlichen Einwirkungen der Luftelektricität zu begegnen. Diese Vorrichtung besteht aus einer Spindel von Messing, welche mit durch Seidenumspinnung isolirtem Kupferdraht von $0{\cdot}1^{mm}$ Durchmesser umwickelt ist, während die Spindel selbst mit der Erde in gut leitende Verbindung gebracht wird. Dieser Blitzableiter wird in der Weise in die Leitung geschaltet, dass das eine Ende des Umwicklungsdrahtes mit der vom Plattenblitzableiter kommenden Leitung, das andere Ende mit dem Telephon in Verbindung steht. Es durchlaufen also alle von der Leitung aufgenommenen elektrischen Entladungen auch den Umwicklungsdraht des Spindelblitzableiters und werden hier, soweit sie eine solche Stärke, beziehungsweise Spannung haben, dass sie den Kupferdraht beim Überspringen zerstören können, mittelst der Erdverbindung der Metallspindel zur Erde geführt und erreichen in Folge dessen nicht die Umwicklung des Hufeisenmagnetes, welcher zudem in keiner unmittelbaren Verbindung mit der Erde steht.

Seit der vor etwa zwei Jahren erfolgten Einführung dieser Spindelblitzableiter sind außerordentlich wenig Beschädigungen der Telephone vorgekommen. Es bleibt dabei fraglich, ob diese Beschädigungen nicht durch Blitzschläge aus der Erde — mittelst der Erdplatte — herbeigeführt worden sind. Zahlreiche Beobachtungen im vorigen Sommer haben ergeben, dass, wenn zum Umwickeln der Spindeln mit Seide umsponnener Kupferdraht von $0{\cdot}2^{mm}$ Stärke genommen wurde, die Zahl der durch Elektricitätsentladungen an den Spindeln herbeigeführten Beschädigungen erheblich abnahm, ohne dass Zerstörungen der Umwicklungen des Telephons herbeigeführt worden wären. („Archiv für Post und Telegraphie.")

Feldpost für das britische Expeditionscorps in Egypten. Nach einem Übereinkommen zwischen dem Kriegsministerium und dem Generalpostmeister kann gegebenen Falles aus dem ganzen, aus Postbeamten zusammengesetzten Freiwilligenregiment „*24. Middelesex (Postoffice) Rifles*" eine militärisch organisirte Feldpost eingerichtet werden. Die Feldpostbeamten müssen sich zu einer sechsjährigen Dienstzeit verpflichten, während welcher sie die im Londoner Postbezirke von ihnen bekleidete Stellung mit deren Gehalt beibehalten. Die für Egypten mobilisirte Abtheilung hat einen Stand von 3 Officieren und 100 Mann. Vorläufig wurde nur die Hälfte dieser Abtheilung mit zwei Officieren für den auswärtigen Dienst in Anspruch genommen.

Feuersgefahr durch Elektricität. Vom 10. August wurde aus Paris gemeldet, dass in der großen Oper beinahe ein durch die elektrische Beleuchtung verursachter Brand entstanden wäre. Die Spannung des elektrischen Stromes war eine zu hohe geworden; in Folge dessen wurden die Drähte, welche in der ersten Versenkung unter der Bühne angebracht sind, rothglühend, zerstörten ihre Umhüllung aus Guttapercha und verursachten den Anfang eines Brandes, der jedoch sofort

durch die diensthabenden Pompiers unterdrückt wurde. Der Rauch war schon durch die Fugen des Podiums emporgedrungen,

Trennung der Festungs- und Feld-Artillerie. Der Kriegsminister, General Billot hat in der französischen Deputirten-Kammer einen Gesetzentwurf über die Trennung der Festungs- von der Feld-Artillerie eingebracht. Danach sollen sechzehn Bataillone Festungs-Artillerie zu je sechs Compagnien aus den bisher im Verbande der Feld-Artillerie-Regimenter stehenden Batterien zu Fuß errichtet werden. Eine Trennung des Officierscorps tritt nicht ein und bleibt der Concretualstatus aufrecht.
(*„L'Avenir militaire."*)

Chemitypie. Über dieses Druckverfahren, das für gewisse Arbeiten von eminenter Bedeutung ist, fanden wir in Keils „Gartenlaube" in einem Artikel über die „Holzschneidekunst" nachfolgende Angaben: „Bei der von dem Dänen C. Piil erfundenen, in Leipzig zur Ausführung gebrachten Chemitypie wird eine Zinkplatte zuerst mit einem Deckgrund, wie die Kupferplatte, überzogen, dann die Zeichnung mit der Nadel gemacht und geätzt. Die vertiefte Zeichnung wird mit leichtflüssigem Metall ausgegossen und dies mit der Oberfläche der Platte, von welcher der Deckgrund entfernt wurde, auf gleiche Höhe gebracht. Hierauf wird die Zinkplatte dem Ätzen unterworfen und die ganze Oberfläche der Wirkung der Säure ausgesetzt, welcher jedoch die in die Vertiefungen eingegossene Metallmischung widersteht. Diese letztere bildet nun, über die Zinkplatte herausragend, eine in der Buchdruckerpresse verwendbare Platte. Dieses Verfahren hat ganz besonders für die Herstellung von Karten eine enorme Wichtigkeit, indem es hiedurch unter Mithilfe der Mehrfarbenschnellpressen möglich geworden ist, farbige Karten zu fabelhaft billigen Preisen zu liefern".

Militärische Eisenbahnen in Italien. Nach dem *„L'Esercito italiano"* wurde beschlossen, von den neu zu erbauenden Eisenbahnen vorerst jene in Angriff zu nehmen, welche militärisches Interesse besitzen. Unter diesen ist eine der wichtigsten jene, welche durch die Thäler der Stura und Orba, über Ovada, Genua mit Aqui zu verbinden hat und direct nach Asti führt.

Das Vertheidigungs-Comité hat sich mit Stimmeneinheit dafür ausgesprochen, dass das für die Organisirung der Vertheidigung Genua's am Col di Turchino oder di Matone zu errichtende verschanzte Lager, durch eine Eisenbahn mit Genua und Alessandria zu verbinden ist. Den Wünschen des Comités wurde entsprochen, indem die erwähnte Eisenbahn als gesichert betrachtet werden kann.

Schwedens Heeresbudget pro 1883. Aus dem in *„Königl. Krigsvetenskaps-Akademiens handlingar och tidskrift"* detaillirt ausgeführten schwedischen Kriegsbudget für das Jahr 1883 heben wir nur einige Titel des vom Reichstage bewilligten Extraordinariums heraus, und zwar sind für die Beschaffung von Feldartilleriemateriale 600.000 Kronen [1]), von Positionsgeschützen 50.000 Kronen, von Festungsgeschützen 100.000 Kronen, endlich für Schießversuche 29.663 Kronen ausgeworfen. Für die Befestigungsbauten von Karlsborg wurden 150.000 Kronen eingestellt, vom Reichstage jedoch nur 100.000 Kronen bewilligt.

Als Erläuterung der einzelnen Posten ist noch bemerkt, dass von den 4,600.000 Kronen, die für die Beschaffung des neuen Feldartilleriematerials nothwendig sind, in den Jahren 1880 bis 1882 erst 800.000 Kronen bewilligt wurden, weshalb das General-Feldzeugmeisteramt in einem Memoire vom 12. November 1881 darauf aufmerksam machte, dass, wenn im gleichen Maßstabe mit der Bewilligung fortgefahren würde, die Neubewaffnung der Feldartillerie statt, wie ursprünglich geplant war, in 6 Jahren, nunmehr erst in 17 Jahren beendet sein würde, weshalb ein größerer Betrag verlangt und auch bewilligt wurde. Nach der contractlichen Ablieferung von 66 bei Krupp bestellten Feldkanonen soll die weitere Erzeugung der Stahlkanonen im Inlande von den Boforswerken und der Laffeten in der Fabrik

[1]) 1 Krone = 56½ kr. ö. W. in Silber.

von Motala erfolgen. Die bewilligte Summe von 600.000 Kronen für Feldgeschützmaterial vertheilt sich wie folgt:

4 Batterien mit 24 8·4^{cm}-Kanonen, Laffeten, Protzen und Zugehör à 40.500 Kronen	162.000 Kronen.
48 Munitionswägen sammt Zugehör à 3750 Kronen	180.000 „
Umänderung von 70 Packwägen des älteren Modells per Wagen 300 Kronen	21.000 „
Beschirrung für 3 Batterien	90.000 „
Munition für 4 Batterien	147.000 „

Durch diese Beschaffung sind mit Ende des Jahres von dem im Reorganisationsplane der Artillerie als nothwendig erachteten 34 Feldbatterien bereits 15 mit dem neuen Materiale versehen.

Die für Festungsgeschütze mit 100.000 Kronen bewilligte 1. Rate des Gesammtbetrages von 475.000 Kronen ist zur Erzeugung von 15^{cm}-Hinterladhaubitzen für die Dotation der Festung Karlsborg bestimmt.

Im Extraordinarium des Marinebudgets wurden unter anderen Posten bewilligt: 38.000 Kronen zur Completirung der Seebefestigungen von Karlskrona, für Artilleriematerial 170.830 Kronen, für Schießversuche 20.000 Kronen, für Umarbeitung von älterem Pulver zu grobkörnigem für 27^{cm} Kanonen 30.000 Kronen, für das Minenwesen 142.813 Kronen u. a. m., in Summe 1,189.000 Kronen.

Die für das Artilleriematerial bewilligte Summe ist nur ein Theil des im Ganzen hiefür präliminirten Betrages von 418.130 Kronen und sollen für diese Rate beschafft werden:

4 Laffeten zu 12^{cm}-Kanonen aus Martinsstahl (à 4500 Kronen)	18.000 Kronen.
10 8·4^{cm}-Rohre aus Martinsstahl (à 2200 Kronen)	22.000 „
10 Laffeten zu den 8·4^{cm}-Rohren (à 1.200 Kronen)	12.000 „
Erzeugung von Geschossen	70.000 „
Artillerie-Inventar für das Kanonenboot „Edda"	8.400 „
4 25^{mm}-Kugelspritzen mit Marinelaffeten und Munition (à 7000 Kronen)	28.000 „
298 Revolver (à 35 Kronen)	10.430 „

Im Voranschlage waren unter anderem noch 2 15^{cm} (à 12.500 Kronen) und 5 12^{cm} (à 5.800 Kronen) aus Martinsstahl sammt ihren Laffeten eingestellt.

Militärische Neuigkeiten aus Portugal. Die Befestigungsarbeiten des zur Vertheidigung der Hauptstadt und des Hafens bestimmten Forts Sacavem sind beendigt. Dasselbe wird mit 30 modernen Geschützen armirt. Die Erprobung des vom Capitän Tavares vorgeschlagenen optischen Telegraphen hat auf der Linie zwischen Castell San Jorge in Lissabon und Palmella mit gutem Erfolge stattgefunden; auf der Linie mit Abrantes konnte wegen der Beschaffenheit der Atmosphäre keine Verbindung hergestellt werden.

Elektrische Transmission. In Chatham wurden neuerdings Versuche über Transmission elektrischer Triebkraft nach dem System Marcel Deprez mittelst Gramme'scher Maschinen gemacht. Hienach soll es möglich sein, mit zwei Gramme'schen Maschinen, Typus *C*, bei 1200 Umdrehungstouren per Minute eine Triebkraft von 10 Pferden auf 50^{km} Entfernung mittelst eines gewöhnlichen Leitungsdrahtes und eines Motors von 16 Pferdekräften zu transmittiren. Auf der elektro-technischen Ausstellung in Paris 1881 zeigte Deprez seinen Apparat in Thätigkeit und setzte mittelst eines 9^{mm} dicken kupfernen Leitungsdrahtes mit verschiedenen Abzweigungen (ein 170 Fuß lang) 25 verschiedene Maschinen in Bewegung, darunter auch eine Mannonische Rotationspresse, vier Holzschneidemaschinen, eine Metallschneidemaschine, fünf Nähmaschinen, eine Siemens'sche Maschine und eine Anzahl von Werkzeugmaschinen. („*Engineering*.")

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1882.

Ende August 1882 waren krank verblieben	9.859	Mann
Monate September 1882 sind erkrankt (darunter 4.016 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	16.865	„
ammt-Krankenstand im Monate September 1882	26.724	Mann
darunter:		
en Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2.694 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	12.548	„
den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 3.300 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	14.176	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
im Monate September genesen	18.031	„
aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	138	„
den krankheitshalber beurlaubt	681	„
den wegen körperlicher Gebrechen entlassen	418	„
gestorben (darunter 64 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	134	„
desertirt	3	„
Zusammen der Abgang	19.405	Mann.
Monatsschlusse sind krank verblieben	7.319	„
darunter:		
len Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 299 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.158	„
len Militär-Heilanstalten (darunter 1.378 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	6.161	„

Bei den in Abgang gekommenen 19.405 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

but	18	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
m-Typhus (darunter 183 Krankheits- und 44 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	339	„	71	„
k-Typhus	5	„	—	„
haselfieber	2.432	„	—	„
gensucht	48	„	10	„
chenbrüche	34	„	—	„
sswunden	29	„	—	„
stmordversuche und Selbstverstümmelungen	7	„	—	„
rrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	633	„	—	„
chom (darunter 102 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	194	„	—	„
ter Bronchial-Katarrh	1.241	„	—	„
gen-Entzündung	68	„	1	„
tfell-Entzündung	79	„	1	„
ter Magen-Katarrh	2.224	„	—	„
ter Darm-Katarrh	1.350	„	—	„
rische und syphilitische Krankheiten (darunter 158 Fälle im Gen.-Comm. Prag)	1.463	„	—	„
tern	23	„	1	„
dgedrückte Füße	858	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:

14 Selbstmorde,

37 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1882.

Mit Ende September waren krank verblieben	7.319 Mann
Im Monate October 1882 sind erkrankt (darunter 4.158 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	32.146 „
Gesammt-Krankenstand im Monate October 1882	39.465 Mann
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 2.967 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	20.820 „
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 2.868 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	18.645 „
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate October 1882 genesen	24.370 „
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	253 „
wurden krankheitshalber beurlaubt	584 „
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	2.272 „
sind gestorben (darunter 27 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	121 „
sind desertirt	3 „
Zusammen der Abgang	27.603 Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.862 „
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 288 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.711 „
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1.355 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	9.151 „

Bei den in Abgang gekommenen 27.603 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

Scorbut	17 Krankheitsfälle,	— Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 133 Krankheits- und 20 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	278 „	44 „
Fleck-Typhus	2 „	— „
Wechselfieber	2.634 „	— „
Lungensucht	68 „	11 „
Knochenbrüche	63 „	— „
Schusswunden	24 „	— „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	6 „	1 „
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	894 „	— „
Trachom (darunter 116 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	242 „	— „
Acuter Bronchial-Katarrh	1.815 „	— „
Lungen-Entzündung	75 „	11 „
Brustfell-Entzündung	58 „	4 „
Acuter Magen-Katarrh	2.087 „	— „
Acuter Darm-Katarrh	1.522 „	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 254 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.681 „	— „
Blattern	34 „	7 „
Wundgedrückte Füße	1.771 „	— „

Außerdem sind noch vorgekommen:

25 Selbstmorde

10 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Die Militärbahn von Molzbah-Sfid (Saida) nach Mescheria.

Die kriegerischen Ereignisse in den südlichen Theilen von Algier hatten als dringend nothwendig erscheinen lassen, das algerische Küstenland er nach Süden mit dem Innern des Landes in engere, raschere und gesichertere Verbindung zu bringen. Dieser Nothwendigkeit konnte durch eine Längerung der schon bestehenden Eisenbahn von Oran, bezw. Arzeu über a bis mitten in die Hochebene der großen Schotts genügt werden. Als Endpunkt der Bahn wurde Mescheria (Méchéria)[1]) gewählt, westlich des Militärpostens Geryville und südlich des Schott-esch-Scherghi.

Über die eigenthümlichen örtlichen Verhältnisse und die eigenartige, schsam angesichts des Feindes bewerkstelligte Ausführung dieses Bahnbaues zu vorwiegend militärischen Zwecken gibt die nachfolgende, dem „*Journal officiel de la République française*" entnommene Notiz einige Anhaltungen.

Durch ein Gesetz vom 8. April 1881 wurde der Kriegsminister ermächtigt, die strategische Eisenbahn von Molzbah-Sfid zum Kreider und nach Mescheria herstellen zu lassen. Die Ingenieure der *Compagnie franco-algérienne* hatten sich ferner erboten, die 34^{km} lange Linie bis zum Kreider in 100 Tagen und die 115^{km} lange Strecke bis Mescheria in 250 Tagen zu erbauen.

Nachdem die beiden Kammern am 28. und 29. Juli ihr Votum abgegeben hatten, gab der General en chef, Saussier, per Telegramm vom 6. August den zum Beginne der Arbeiten.

Am 7. August hatte die Compagnie sofort 800 Arbeiter beim Baue angestellt. Am 27. September langte die erste Locomotive an den Quellen des Kreider an; somit hatte man, ungeachtet der enormen Hitze des August und September, die ersten 34^{km} in 52 Tagen vollendet.

Vom 13. December ab war durch Anlage des provisorischen Bahnhofes Bir Senia die militärische Verpflegung bis zu diesem Punkte gesichert. Bis hatte die Bahn eine Länge von 76^{km} erreicht, welche — inbegriffen Ueberschreitung des „Schotts[2])" — in 128 Tagen hergestellt wurde.

Bis hierher war der Bau derart vorgeschritten, dass durchschnittlich Tagen 2^{km} Bahnlänge ausgeführt wurden. Nun aber war die Fortsetzung Bauarbeiten infolge der in der zweiten Hälfte December eingetretenen ne, Schneefälle und Überschwemmungen sehr gehemmt. Vom 13. December 1. Februar musste auch die ganze Materialzufuhr eingestellt bleiben. d es jedoch die Verhältnisse gestatteten, wurde die Fortsetzung des wieder mit Energie aufgenommen, so dass ungeachtet der 70tägigen brechung die erste Locomotive doch schon am 2. April 1882 in Mescheria, Endpunkte der Bahn, anlangte.

Die ganze 115^{km} lange Eisenbahn erforderte daher eine Bauzeit von Tagen, was einer durchschnittlichen Tagesleistung von circa $^{1}/_{2}$^{km} ent-

[1]) Ungefähr in 2° westlicher Länge von Paris und 33° 65' nördlicher Breite. In neuesten Auflage von Brockhaus „Conversations-Lexikon" ist in der, zum ausführlichen Artikel über Algerien gehörigen Karte die hier beschriebene Bahnlinie schon im großen Schott eingezeichnet.

[2]) Salzsümpfe, die im Sommer mit einer lösenden Salzdecke überzogen sind.

transparenter Gegenstände eingerichtet, während für die Musterung opaker Objecte nur selten bequeme Einrichtungen vorhanden sind. Das Mikroskopstativ muss so eingerichtet sein, dass man das Object von beliebiger Größe einfach neben das Instrument stellen und nun dem Tubus des letzteren eine solche Neigung und Einstellung geben kann, dass die Untersuchung auf bequeme Weise möglich ist. Von einer künstlichen Beleuchtung mit auffallendem Lichte wird man wohl in den allermeisten Fällen Abstand nehmen können, da die mikroskopischen Untersuchungen an größeren Metallflächen doch immer nur mit geringen Vergrößerungen betrieben werden können. Am besten ist es, wenn man gute Linsensysteme von klarer Definition wählt, welche noch einen Objectabstand von 8 bis 10^{mm} haben.

Dem vorstehend abgebildeten Mikroskop ist die große Beweglichkeit des Stativs durch Anwendung zweier Kugelgelenke verliehen, deren hohle Kugeln einen großen Durchmesser erhalten haben, so dass die untere Kugel in der an dem schweren gusseisernen Fuße des Instrumentes angebrachten Lagerschale mittelst eines Klemmringes festgeklemmt werden kann. Der Tubus des Instrumentes ist an einer ähnlichen Schale befestigt, welche ebenfalls mit Hilfe eines Klemmringes an der zweiten Kugel festgeklemmt wird. Man kann also dem Tubus jede gewünschte Neigung ertheilen und hat dabei die Möglichkeit der Bestreichung eines sehr großen Arbeitsfeldes. Der Tubus hat bei diesem Instrumente, weil man ja stets mit schwachen Vergrößerungen zu thun hat, nur eine Einstellung mittelst Trieb- und Zahnstange erhalten. Um den Preis des Instrumentes nicht unnöthigerweise zu erhöhen, wurde auch von der Anwendung auswechselbarer Objectivsysteme einstweilen Abstand genommen.

Um auch kleinere Objecte jederzeit bequem untersuchen zu können, ist der Fuß des Stativs mit einem beweglichen Objecttische versehen worden. Dieser Tisch besteht aus einer massiven gusseisernen Halbkugel, welche auf einer ringförmigen Sitzfläche des Fußes ruht. Bringt man also die zu untersuchende Stelle des Objectes in die Rotationsaxe des Tisches, so kann man durch allmäliges Drehen der Platte das Licht successive von allen Seiten auf das Object fallen lassen und so alle Feinheiten desselben aufspüren.

Das Instrument wird in der vorstehend beschriebenen Construction und Ausstattung und in gediegener Ausführung von der bewährten Firma Franz Schmidt und Haensch in Berlin, Stallschreiberstraße 4, angefertigt.

D.

Versuche mit prismatischem Pulver,

ausgeführt von der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg im September 1882.

Anschließend an die im vorigen Hefte dieser „Mittheilungen“ gebrachte Notiz über Pulverversuche der Fabrik Rottweil-Hamburg bringen wir im nachfolgenden die Ergebnisse weiterer Versuchsserien.

Die Pulversorte *B* hatte in der 35 Kaliber langen 28^{cm} Kanone mit 100^{kg} Ladung $3{\cdot}6^{m}$ mehr Geschwindigkeit und 500 Atmosphären weniger Druck ergeben, als anerkannt gutes Pulver *C*/75 bisheriger Fabrication

ging Schritt für Schritt mit der Herstellung des Unterbaues, da es namentlich unerlässlich war, durch stets verkehrende Specialtrains mit Cisternenwaggons für die Deckung des Wasserbedarfes in dieser wasserleeren Wüste beständig Sorge zu tragen. Überhaupt war man sehr bestrebt, die in Angriff genommenen Bahnstrecken gleich betriebsfähig herzustellen, da nur auf diese Weise einerseits die Versehung der unter freiem Himmel in dieser Wüste campirenden Arbeitermenge mit den nöthigen Lebensbedürfnissen möglich war, anderseits durch den regelmäßigen Verkehr starker Züge die Bahn gleich bis zum Ende für Kriegszwecke benützbar wurde.

Am Ende jeder fertigen Geleisstrecke wurde jeweils ein vorgeschobenes Lager etablirt; es umfasste das Arbeitslager der Bauleitung, die mobile Bahnhofstation und ein Militär-Material- und Proviantdepot. Für diese Zwecke wurden 11 Waggons eingerichtet und auf das Haupt- und ein provisorisches Nebengeleise placirt. Auf dem rechten Geleise standen alle Waggons, welche als Arbeitsbureaux und Unterkunftsräume für das Bauleitungspersonal dienten. Dieselben waren gegen die eventuellen Wirkungen eines Sirocco gut verkeilt, gebremst und sonst gesichert. Auf dem linken Geleise standen die Waggons der Betriebsleitung mit den Einrichtungen für eine Bahnhofstation, dem Post- und Telegraphenamt; die Leitungsdrähte des letzteren wurden stets gleichzeitig mit dem Legen der Geleise gespannt und blieben mit den Telegraphenapparaten constant in Verbindung.

Um diese rollenden Bureaux herum waren gruppirt: 1. die Verpflegs- und sonstigen Kriegsvorräthe, aufgestapelt in Form einer bastionirten Redute als Reduit des vorgeschobenen Lagers; 2. das ausgedehnte Lager der marokkanischen Bahnarbeiter, gebildet aus großen konischen Cavalleriezelten und zerlegbaren Bretterbaracken; 3. das Lager der Genie-Arbeitstruppe; 4. endlich das Lager des Bedeckungsbataillons, dessen Wachposten um die ganze Anlage aufgestellt waren.

In der Regel wurde das vorgeschobene Lager wöchentlich einmal — Sonntags — abgebrochen und weiter vorn etablirt.

Was die Kosten der Bahn anbelangt, so ist zu bemerken, dass im anfänglichen Projecte nach dem Gesetzentwurfe vom 13. Juli nur die Abzweigung von Saida bis zu den Quellen des Kreider in Aussicht genommen worden war. Für diese Linie machte die *Compagnie franco-algérienne* die Offerte, den Bau in Accord zu übernehmen, gegen eine Entschädigung von 50.000 Frcs. per Kilometer, bezw. 1,500.000 Frcs. für die ganze Bahnlinie. Der Deputirte für Algier proponirte jedoch, die Bahn um 85^{km} weiter bis nach Mescheria zu verlängern und für den ganzen Bahnbau nun einen Gesammtcredit von 6,000.000 Frcs. zu bewilligen. Dieses Amendement wurde von beiden Kammern angenommen und dem Gesetze vom 8. August eingefügt.

Dank dieser Militärbahn können jezt Truppen, Munitions-, Verpflegs- und sonstige Kriegsvorräthe über Oran in 16 Stunden, über Algier binnen 24 Stunden in Mescheria concentrirt werden. Früher konnte man vom Littorale aus nur nach einem 15tägigen, für die Truppen höchst beschwerlichen Marsche Mescheria erreichen, ohne hier mehr als nothdürftige Verpflegung und Unterkunft zu finden. Gegenwärtig gelangen die Truppen nach einer nicht ermüdenden Fahrt von einigen Stunden nach Mescheria mitten in der Wüste, wo sie wie auf allen Zwischenposten in jeder Hinsicht versorgt und verpflegt sind und

es durch Vermittlung der Eisenbahn auch bleiben. Auch fühlen sich die Truppen auf diesem äußersten Posten nicht mehr „in der Luft hängend", wie früher, da ihnen jetzt binnen wenigen Stunden im Falle der Noth aus dem Norden Hilfe gesendet werden kann.

Die Eisenbahn nach Mescheria ist ein interessantes Beispiel einer in uncultivirtes Land vordringenden, feldmäßig gebauten Militärbahn, welche den Beweis liefert, dass man in derartigem Terrain mit 40- bis 55.000 Frcs. Baukosten und 2 Tagen Bauzeit per Kilometer eine vollkommen brauchbare Bahnanlage ausführen könne.

(*„Bulletin du ministère des travaux publics."*)

Mikroskop für die Untersuchung der Metalle.

Von A. Mertens, Ingenieur in Berlin [1]).

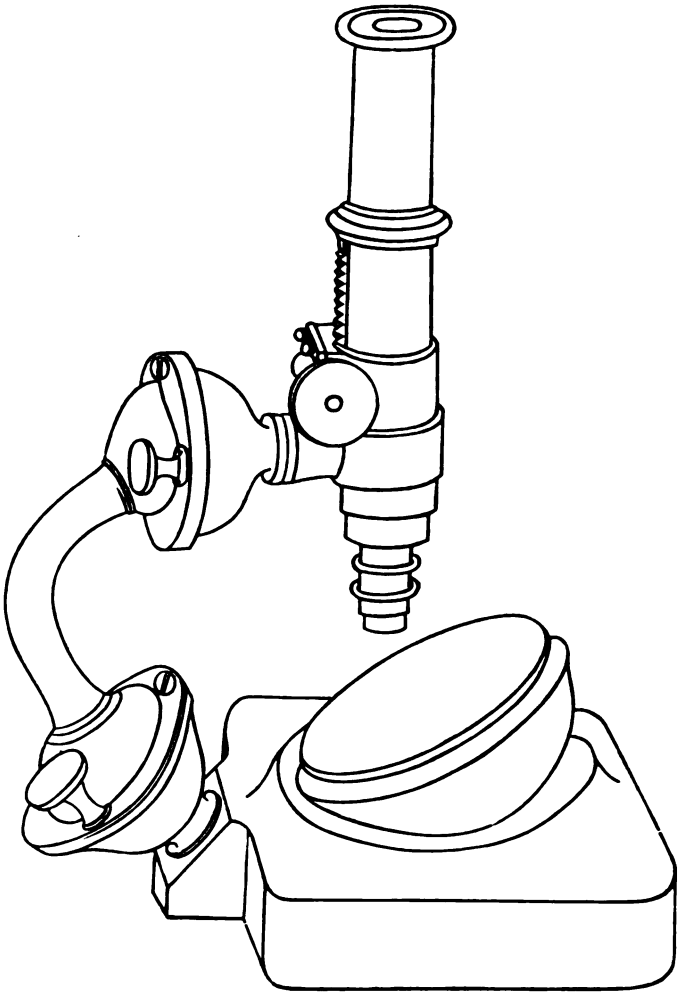
Jahrelange Beschäftigung mit der mikroskopischen Untersuchung von Stahl und Eisen und die Vergleichung der Ergebnisse anderer Arbeiten auf diesem Felde haben den Verfasser zu der Überzeugung geführt, dass das Mikroskop in der Hand des Praktikers mit der Zeit ein ebenso wichtiges Hilfsmittel für die Beurtheilung der Qualität der Metalle zu werden verspricht, als es zur Zeit schon die chemische Analyse ist. Der Verfasser versuchte schon früher den Nachweis zu führen, dass man beim Roheisen fast durch jedes Ätzmittel im Stande ist, die Hauptgefügebildner, den Graphit, das freie und das gebundene Eisen, als vollkommen von einander getrennt und neben einander lagernd in der Masse nachzuweisen. Auch bei Stahl und Schmiedeisen kann man durch ein sehr langsames und sorgfältiges Ätzen und durch späteres Anlassen fast immer ziemlich scharf begrenzte Figuren auf den geschliffenen und polirten Flächen erzeugen. Diese Figuren scheinen nach den bisherigen Erfahrungen durch die mechanische Behandlung des Materials, durch Walzen und Schmieden, namentlich im kälteren Zustande, fast ebenso stark beeinflusst zu sein, wie durch die chemische Zusammensetzung des Stückes.

Man wird also in dem Mikroskop höchst wahrscheinlich ein sehr brauchbares Mittel haben, mittelst dessen man die Wirkung mechanischer Bearbeitung auf das Material verfolgen, oder die Einwirkung oft wiederholter Anstrengungen auf die Gefügeordnung studiren kann. Man würde, um ein treffendes Beispiel anzuführen, die Wirkungen einer großen Anzahl Schüsse auf das Material schwerer Geschütze höchst wahrscheinlich mit Hilfe des Mikroskops verfolgen können, wenn man Stücke gesprungener Rohre normal zur Seelenaxe zerschneidet, die Schnittfläche ebnet, schleift und polirt, ätzt und mikroskopisch untersucht. Da hier außer den mechanischen Erschütterungen der Gefügeelemente ohne Zweifel noch eine chemische Einwirkung der Pulvergase auf das Geschützmaterial stattgefunden haben wird, so wird die geätzte Schlifffläche in der Nähe der Seele ein anderes Gefüge zeigen, als in

[1]) „Der praktische Maschinen-Constructeur."

er der Rohroberfläche. Auch bei neuen, auf Basis der künstlichen Metall-
erung aus einem oder mehreren Theilen hergestellten Rohren wird man auf
n Wege mikroskopischer Untersuchung interessante Aufschlüsse erhalten.

Gleiches gilt bezüglich der Untersuchung von Materialien, die, wie
spielsweise der Hartguss, ihre besonderen Eigenschaften weniger der durch



anische als vielmehr durch chemische Action bedingten eigenthümlichen
gerung der Elemente verdankt, und bei welchen man mittelst des
oskops neben der Gleichartigkeit und Homogenität des Gusses haupt-
ich die Grenzen der Härtungsschichten zu beurtheilen in der Lage sein

Die gebräuchlichen Instrumente gestatten durchweg nicht die Verwen-
größerer Objecte; sie sind fast alle in erster Linie für die Untersuchung

Über das Vorkommen von Metallstaub im Schießpulver.

Der im Schießpulver enthaltene Metallstaub resultirt — die vollständige Reinheit der Bestandtheile des ersteren vorausgesetzt — aus der natürlichen und unvermeidlichen Abnützung der zum Zwecke der Zerkleinerung und innigen Mischung der Pulverbestandtheile verwendeten Materialien, Maschinen und deren Theile. Die Abnützung derselben ist um so größer, je weiter die Bearbeitung des Pulversatzes geführt wird, je inniger derselbe also zerkleint und gemengt wurde. Ein Theil des Metallstaubes, bestehend aus Metall und Metalloxyd, wird unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und Wärme und durch die gleichzeitige Einwirkung des Schwefels zu schwefelsauren Salzen successive umgewandelt, die in der wässerigen Salpeterlösung nachgewiesen werden können.

Die Bildung schwefelsaurer Metalloxyde neben schwefelsaurem Kalium, welches gleichfalls infolge Einwirkung der Oxydationsproducte des Schwefels auf den Salpeter entsteht, findet in erhöhtem Grade bei der Behandlung des Pulversatzes auf Kollermühlen statt, wo demselben eine namhafte Quantität Wasser (60 bis 90% des Satzgewichtes) successive zugesetzt werden muss, als die Oxydation des Schwefels hiedurch wesentlich gefördert wird. Die Quantität dieser Sulfate, die in wässerige Lösung gebracht werden können, ist im Vergleiche zu den unverändert gebliebenen Metalloxyden sehr gering und variirt nach durchgeführten Analysen mehrerer, auf verschiedenem Wege erzeugter Pulversorten innerhalb der Grenzen 0·02 bis 0·05% der verwendeten Trockensubstanz.

Durch Einäscherung der Pulverkohle ist man in der Lage, die als Metalloxyde enthaltenen Beimengungen zu ermitteln, doch muss berücksichtigt werden, dass die so gewonnene Asche neben denselben auch die natürlichen Aschenbestandtheile der Kohle enthält, deren Menge jedoch sehr gering ist und erfahrungsgemäß im Maximum 1% des Kohlengewichtes beträgt.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung mehrerer Analysen von Gewehr- und Geschützpulversorten verschiedener Provenienz und Erzeugungsart, in welcher neben deren Zusammensetzung auch die percentualen Aschengehalte, bezogen auf die Pulverkohle und auf Pulversubstanz, angegeben sind. Um mit Rücksicht auf die geringe Aschenmenge möglichst genaue Angaben zu erzielen, wurde stets eine genügende Quantität der Pulverkohle (1 bis 2^g) eingeäschert. Da dieselbe nach Extraction des Salpeters und Schwefels gewonnen wurde, so erscheinen in den als Aschengehalt angeführten Zahlen die vorhin erwähnten, in wässerige Lösung überführten Sulfate (0·02 bis 0·05% nicht mit inbegriffen.

Der größere Gehalt an Metallstaub bei den aus geläutertem Satze hergestellten Pulversorten deutet auf eine etwas größere Materialabnützung im Kollerganges und der Läufer der Kollermühlen, als dies bei den Zerkleinerungs- und Mischkugeln in den Tonnen der Fall ist. Die Erklärung dieser Thatsache muss darauf zurückgeführt werden, dass bei Bearbeitung auf Kollermühlen hauptsächlich das dem Pulversatze successive zugesetzte Wasser, im beiläufigen Betrage von 60 bis 90% des Satzgewichtes, auf die in Reibung befindlichen metallischen Oberflächen oxydirend einwirkt und deren Abnützung daher in erhöhtem Grade beschleunigt.

Bezeichnung der Pulversorte	Erzeugungsart	Zusammensetzung			Beschaffenheit der Kohle	Gesammt-Aschengehalt der Kohle	Metallische Asche des Pulvers
		Salpeter	Schwefel	Kohle und deren Asche			
		Percent				Percent	
ewehrpulver der isch-westphälischen Pulverfabriken	Bearbeitung des Pulversatzes auf Kollermühlen	76·81	10·12	13·07	36%ige Rothkohle	3·10	0·27
nglisches Pulver Palmkrantz-Mitrailleuse		75·76	9·48	14·76	36%ige Rothkohle	3·70	0·40
essertes englisches für die Palmkrantz-Mitrailleuse		75·81	9·48	14·52	32%ige Rothkohle	3·40	0·35
Eincanaliges 's prismatisches Geschützpulver		73·60	10·14	16·37	Schwarzkohle	3·62	0·43
Französisches für die Hotchkiss-Mitrailleuse		74·57	9·79	15·44	36%ige Rothkohle	3·03	0·31
	Bearbeitung des Pulversatzes in Tonnen	76·96	9·48	14·76	30%ige Schwarzkohle	3·03	0·29
r für Palmkrantz-itrailleusen der ik Mayr & Sonnleithner		76·98	9·19	13·69	30%ige Schwarzkohle	2·97	0·27
		77·11	9·19	13·68	36%ige Rothkohle	2·66	0·23
		77·28	8·98	13·78	30%ige Schwarzkohle	3·67	0·37
er für Hotchkiss-erkanone der Fabrik r & Sonnleithner		76·68	8·99	14·43	40%ige Rothkohle	2·00	0·14
		75·41	9·77	14·67		2·30	0·19
wehrpulver der ulverfabrik zu Stein ächst Laibach		77·77	8·23	14·21	36%ige Rothkohle	2·42	0·20
		77·64	8·31	14·09		2·80	0·25

Untersuchungen über Strohnitrocellulose.

Die Strohnitrocellulose oder nitrirte Strohfaser gehört der Pyroxylinsubstanzen, welche durch die Einwirkung von S Holzfaser (Papier, Baumwolle, Stroh, Holzspähne etc.) entstel Hauptrepräsentant die Schießwolle angesehen wird.

Die Verwendung der auf mechanischem oder chemische nerten und gereinigten Strohfaser zum Zwecke der Darstell sivstoffes wurde wiederholt versucht; in jüngster Zeit g J. A. Lanferey und J. L. Renard in Chartres. Zu diesem Zwecke 1 bis 2 % Soda oder Potasche enthaltendem Wasser 15 bis gekocht, hierauf zermahlen und völlig ausgewaschen. Die Ma Papier verarbeitet, in kleine rechteckige Schnitzel von 2 bis zerschnitten und mittelst Maschinen mit zahlreichen kleinen l um die Einwirkung der Säure zu begünstigen. Das Säurebad be len rauchender Salpetersäure und 7 Theilen concentrirter Sch bewirkter Nitrirung wird die Masse gut ausgewaschen u Holzkohle und Dextrin gemischt oder mit Nitroglycerin g Mischung wird Poleïn genannt.

Zum Zwecke der Nitrirung wird fast ausnahmslos seines verhältnismäßig geringen Aschengehaltes wegen verv dieses nach Analysen von Boussignault, Wolff und Dietlen von Settegast, II., Seite 172) auf Trockensubstanz bezogen, ei von 3·6 bis 3·7% aufweist, haben alle anderen Strohsorte gehalt von 5 bis 10%. Aus dieser Ursache sind letztere, ab histologischen Eigenschaften, für die Zwecke der Nitrirung

Die Cellulose der Strohfaser, um deren Nitrirung es s für die Zwecke der Praxis niemals vollständig rein abge sondern ist immer noch mit wechselnden Mengen fremd verunreinigt. Als solche sind zu betrachten: Fett, Wachs, I

leichten Zersetzlichkeit und geringen chemischen Stabilität sehr nachtheilig auf die Beständigkeit des Explosivstoffes einwirken.

Aus der vorhin angeführten Beschreibung der Darstellung von Strohnitrocellulose nach dem Verfahren Lanferey-Renard ist zu ersehen, dass man die Isolirung der Cellulose auf chemischem Wege durch Behandlung mit Alkalien anstrebt. Je sorgfältiger diese Reinigung erfolgt, desto stabiler wird das Nitroproduct sein. Es ist jedoch einleuchtend, dass man in keinem Falle durch Nitrirung der Strohfaser ein der Schießwolle nur nahezu ebenbürtiges Präparat zu schaffen im Stande ist.

Es mag von einigem Interesse scheinen, wenn im nachfolgenden die Untersuchungsresultate einer Sorte von Strohnitrocellulose angeführt werden, die dem Militär-Comité zur Erprobung vorlag. Das Grundmaterial der untersuchten Probe war Roggenstroh, das vor der Nitrirung auf mechanischem Wege zerkleinert und hierauf mit kohlensaurem Alkali behandelt worden war.

Das Präparat hatte eine licht braungelbe Farbe und sah verfilzt und ziemlich zerfasert aus.

Wassergehalt 2·20%, Aschengehalt 2·71% bis 3·10%, im Mittel 2·90%.

Das Präparat enthielt kein Neutralisationsmittel, im wässerigen Auszuge konnte keine Spur einer freien Säure nachgewiesen werden.

Die Stickstoffbestimmung wurde nach der vom Hauptmann Hess angegebenen Methode (siehe diese „Mittheilungen", 1881, Notiz, Seite 137) in Lunge's Nitrometer durchgeführt, und es ergaben zwei Bestimmungen 10·94% bis 11·20%, im Mittel 11·07% N.

Hienach erreichte das Präparat nahezu den Stickstoffgehalt, resp. den Nitrirungsgrad der Collodiumwolle. Nach den angeführten Untersuchungen beträgt der Stickstoffgehalt der

Collodiumwolle von Moll in Wien	10·98 bis 11·23 %,
englischen Schießwolle von Waltham Abbey 1874	12·56 bis 12·67 %,
preußischen Schießwolle von Kruppamühle 1879 .	12·17 bis 12·29 %.

Die Entzündungstemperatur des Präparates betrug bei langsamer Erwärmung von 60° C. aufwärts im Paraffinbade 177° C.

Die chemische Stabilität der nitrirten Strohfaser muss im Vergleiche zu jener der Schießwolle als sehr gering bezeichnet werden. Wie bereits erwähnt, üben die in der Strohfaser neben der Cellulose enthaltenen Bestandtheile, welche gleichfalls nitrirt werden und leicht zersetzlich sind, einen nachtheiligen Einfluss auf die chemische Stabilität des Präparates. Die sich nicht abspaltenden nitrosen Producte der, neben der Nitrocellulose vorhandenen fremden Nitrolkörper müssen als der Keim der leichten Zersetzlichkeit des Präparates bezeichnet werden.

Die abgeführten Stabilitätsproben (siehe diese „Mittheilungen", 1879, Seite 353) basiren auf der Beobachtung des Auftretens nitroser Zersetzungsproducte des, im trockenen Luftstrom bei 60° C. exponirten Präparates. Dieselben werden durch eine Lösung von Jodkalium-Stärkekleister geleitet, und es dient der Grad der Bläuung dieser Flüssigkeit als Maß des allmähligen Fortschreitens der Zersetzung des exponirten Präparates.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die chemische Stabilität der Strohnitrocellulose im Vergleiche mit anderen Pyroxilinsubstanzen.

Bezeichnung des Präparates	Erscheinen der ersten Spur eines Ansatzes	Deutlichwerden und Vollendung des blauen Ringes	Eintritt einer Spur von Färbung der Flüssigkeit	Deutliche Färbung der Flüssigkeit	Anmerkung
	ausgedrückt in Minuten vom Beginn der Exposition an gerechnet				
Strohnitrocellulose bei 60° C. im trockenen Luftstrome getrocknet	momentan		140	300	
Strohnitrocellulose, natürlich feuchtes Präparat, (Feuchtigkeit = 2·2%)	3	8	60	200	
Nitrirtes Holzzeug von Diller in St. Lamprecht	7	12	62	80	nach Untersuchungen des Hauptmann Hess
	10	12	61	74	
Nitroxylin von Volkmann	13	18	153	175	
	12	18	152	172	
Gepresste englische Schießwolle	9	309	1215	1360	
	12	386	1300	1450	
Lose Schießwolle von Lenk, in Hirtenberg deponirt	42	390	nach 1350 noch keine Spur		
	215	395			

Die verschiedene chemische Stabilität des vorher getrockneten und d natürlich feuchten Präparates muss dadurch erklärt werden, dass bei ersterem bereits durch den Trocknungsprocess eine Lockerung des chemischen Bestandes des Präparates stattgefunden hat und dasselbe bereits die Disposition zur rascheren Zersetzung nach der Trocknung in sich trägt, während im zweiten Falle diese Disposition eben nicht vorhanden ist. Da aber die Zersetzungsproducte des, im natürlich feuchten Zustande exponirten Präparates in ihrer Gesammtheit auf dasselbe einwirken, so muss auch die weitere Zersetzung um so viel rascher vor sich gehen.

Die Strohnitrocellulose ist chemisch unstabil und erreicht in dieser Richtung auch nicht annähernd die Schießwolle. Die hier angeführten Untersuchungsresultate der nitrirten Strohfaser bilden einen Beitrag zur Kenntnis dieses und ähnlich beschaffener Explosivstoffe, an deren Verwendung als Schießmittel auch nicht entfernt gedacht werden kann.

Hauptmann Dolliak.

Die Hauptergebnisse der in Italien am 31. December 1881 durchgeführten Volkszählung.

In den 8259 Gemeinden waren am Tage der Zählung 28,459.451 Personen anwesend. Dieselben vertheilten sich auf die Haupttheile des Königreiches wie folgt: Piemont 3,070.379, Ligurien 892.373, Lombardei 3,680.615, Venezien 2,814.173, Emilia 2,183.391, Umbrien 572.060, Marken 939.279, Toscana 2,208.516, Latium 903.472, Abruzzen und Molise 1,317.315, Campanien 2,896.579, Apulien 1,587.713, Basilicata 524.836, Calabrien 1,257.907, Sicilien 2,928.841, Sardinien 682.002. Da das Areale des Königreiches mit 296.305 □^{km} beziffert wird, so entfallen durchschnittlich 96 Bewohner auf 1 □^{km}. Die Verschiedenheiten in dieser Richtung sind aber in Italien größer als in den übrigen europäischen Culturstaaten. Denn es wohnen in: Sardinien 28, der Basilicata 49, Umbrien 59, Apulien 72, Calabrien 73, Latium 76, den Abruzzen und Molise 76, Toscana 92, den Marken 97, Sicilien 100, Piemont 105, der Emilia 106, Venezien 120, der Lombardei 156, Campanien 161, Ligurien 167 Menschen auf 1 □^{km}. Die letztgenannten drei Landestheile sind demnach fünfmal, Ligurien sogar sechsmal so stark bevölkert, als die Insel Sardinien. Latium reiht sich, trotzdem die Hauptstadt des Königreiches innerhalb dieses Landestheiles situirt ist, in Bezug auf die Höhe der relativen Bevölkerung erst an die elfte Stelle.

Der Vergleich mit der letzten, am 31. December 1871 stattgehabten Volkszählung zeigt, dass die Bevölkerung im allgemeinen um 6·2% zugenommen hat. Was die einzelnen Landestheile betrifft, so ist für Sicilien der stärkste Zuwachs zu verzeichnen, nämlich 13·3%, dann zunächst für Apulien (11·7%), während in den übrigen Landestheilen der zehnjährige Bevölkerungszuwachs nur von 2·6% (in den Marken) bis 6·5% (Venezien) und 8% (Latium) schwankt. Die auffallende Zunahme der Bevölkerung in Sicilien und Apulien gegenüber den Erscheinungen in den übrigen Landestheilen lässt annehmen, dass die höheren Ziffern der letzten Volkszählung nicht so sehr die thatsächlichen Verhältnisse wiederspiegeln, als vielmehr dem genaueren Vorgehen bei der Volkszählung des Jahres 1881 zuzuschreiben sind.

Auf jede der 8259 Gemeinden des Königreiches entfallen durchschnittlich 3445 Einwohner. In 121 Gemeinden erreicht die Bevölkerung 20.000 Köpfe und darüber. Die 25 volkreichsten Städte sind: Neapel mit 494.314, Mailand mit 321.839, Rom mit 300.467, Turin mit 252.832, Palermo mit 244.991, Genua mit 179.515, Florenz mit 169.001, Venedig mit 132.826, Messina mit 126.497, Bologna mit 123.274, Catania mit 100.417, Livorno mit 97.615, Ferrara mit 75.553, Padua mit 72.174, Verona mit 68.741, Lucca mit 68.063, Alessandria mit 62.464, Brescia mit 60.630, Bari mit 60.575, Ravenna mit 60,573, Modena mit 58.058, Pisa mit 53.924, Pistoja mit 51.552, Perugia mit 51.354 und Reggio (Emilia) mit 50.651 Einwohnern. Das auffallende Anwachsen der Bevölkerungsziffer der großen Städte ist aber theilweise nicht der factischen Vermehrung der Bevölkerung zuzu-

B. Ergänzende Proben.

I. Anwendung schadhafter Patronen: Das Chaffee-Reece- und Hotchkiss-Gewehr functionirten gut, beim Lee-Gewehre ließ sich die 1. Hülse schwer, die zweite wieder leicht extrahiren.

Erstes Verstauben. Die Gewehre arbeiteten gut, nur konnte beim Lee-Gewehr die 1. Patronenhülse nicht extrahirt werden, weil ein Stück derselben unter den Patronenzieher stecken blieb.

Nach dem zweiten Bestauben arbeitete das Lee-Gewehr beim ersten Öffnen etwas streng, dann aber gut, beim Hotchkiss-Gewehre war ein kleiner Anstand beim Extrahiren der ersten Patronenhülse.

II. Größere Ladungen: Lee- und Hotchkiss-Gewehr functionirten gut, die Geschosse der Patronen im Magazine durch die Berührung mit der vorderen Magazinswand, beziehungsweise mit der vorderen Patrone leicht gequetscht. Beim Chaffee-Reece-Gewehre ergaben sich theilweise infolge der von der früheren Staubprobe her noch im Magazine befindlichen Verunreinigung einige Schwierigkeiten beim Laden, auch war die Spitze der 2. und 3. Patrone der Magazinsladung leicht gequetscht. Sonst functionirte das Gewehr gut.

III. Anstandslose Handhabung des Verschlusses und Mechanismus rasch mehrmals hinter einander in der Ladestellung des Gewehres: Befriedigend.

IV. Patronen verschiedener Fabriken: Aus dem Chaffee-Reece- und Hotchkiss-Gewehr wurden Serien von 100 Schüssen je einer Firma abgegeben. Beim ersteren mit 800 Schüssen waren alle Geschosse der Magazinsladungen leicht gequetscht und abgeflacht, besonders die jeweilig zweite. Beim Hotchkiss-Gewehre waren bei 1000 Schüssen 700 Geschosse stark, 300 nur leicht abgeplattet. Die Commission entschied sich, den Versuch mit nur theilweise gefülltem Magazine aufzugeben, nachdem bei diesem Gewehre die Wahrscheinlichkeit einer zufälligen Explosion in dem Magazine geringer ist, als bei den anderen. Das Magazin des Lee-Gewehres fiel während der Abgabe der ersten 40 Schüsse heraus, weil der Einschnitt, in welchem es mit seiner Nase gehalten wird, nicht tief genug war; sonst functionirte es gut. Die Magazinspatronen zeigten an der Geschosspitze Spuren des Contactes mit der vorderen Magazinswand. Beim Schießen aus dem Magazine hatten die jeweilig im Magazine verbleibenden Patronen eine Marke für jeden Schuss. Das Gewehr konnte bei angehängtem Magazin als Einzelnlader nicht hurtig geladen werden; der Versuch wurde eingestellt, weil die Commission überzeugt war, dass die besten, bei diesem Systeme möglichen Resultate nicht zu erreichen sind, wenn dasselbe als Einzelnlader mit angehängtem vollen Magazine gebraucht wird.

Festungsmanöver und Versuch eines concentrischen Feuers aus mehreren Werken in Belfort. Mitte September wurden die vier Bataillone des 10., 23. und 109. Infanterie-Regiments und des 35. und 42. Festungsbataillons, welche im Kriegsfalle einen Theil der Besatzung Belforts bilden sollen, in diese Festung concentrirt, um den Vertheidigungsdienst zu üben und um Officiere und Mannschaft mit den örtlichen Verhältnissen näher bekannt zu machen.

Dem Übungsprogramme lagen folgende Annahmen zugrunde:

Der Platz ist schon zu Beginn eines Feldzuges auf seine normale Besatzung beschränkt, welcher die Aufgabe zufällt, denselben in Vertheidigungsstand zu setzen, vor den permanenten Werken entsprechende fortificatorische Anlagen zu errichten, um das Vordringen des Angreifers möglichst aufzuhalten und ihm dann die Besitznahme des Vorterrains durch weitere Verstärkungsarbeiten Schritt für Schritt streitig zu machen. Nach Erschöpfung aller Vertheidigungsmittel zieht sich der Vertheidiger allmählig zurück bis in die Linie der Forts. Tag und Nacht werden Ausfälle unternommen, um die Arbeiten des Belagerers zu stören. Alles soll wie im Ernstfalle geschehen, gleichwie auch die Truppen dieselben sind, die im Kriege Belfort vertheidigen und die Officiere diejenigen, die commandiren und die Arbeiten leiten werden.

Die Festung ist in mehrere Vertheidigungssectoren eingetheilt, deren jeder einem Oberstlieutenant zugewiesen ist, welcher die Anordnungen des Festungscommandanten und des Vertheidigungsrathes durchzuführen hat. Bei dem schwachen Stande der Truppenkörper musste man sich darauf beschränken, nur einen Sector

Die Artillerie des stehenden Heeres umfasst:
den Artillerie-Stab,
12 Feldartillerie-Regimenter (früher 10),
2 Divisionen reitende Artillerie (neu),
5 Festungsartillerie-Regimenter (früher 4),
5 Artillerie-Handwerks-Compagnien,
1 Artillerie-Veteranen-Compagnie.

Der Artillerie-Stab setzt sich aus den Stabs- und Subalternoffi folgender Dienststellen zusammen:
des Secretariats des Artillerie- und Genie-Comités,
„ Revisions-Bureaus für die Artillerie-Materialberechnung der Arti Directionen,
„ Commandos der Territorial-Artillerie und
der Directionen der artilleristischen Etablissements.

Die Feldartillerie. Jedes der 12 Regimenter umfasst:
den Regiments-Stab,
2 Divisionen zu 2 leichten (7cm) und 1 schweren (9cm) Batterie,
1 Division zu 2 leichten und 2 schweren Batterien,
1 Division zu 3 Train-Compagnien,
1 Depot.

Jede der 2 Divisionen zu 2 reitenden Batterien wird einem Regiment zuge

Die Festungsartillerie. Jedes der 5 Regimenter umfasst:
den Regiments-Stab,
3 Divisionen (Bataillons) zu je 4 Compagnien Festungs- oder Küstenarti
1 Depot.

Zwei dieser Regimenter erhalten außerdem je eine Division von 4 G batterien.

An Schulen und artilleristischen Etablissements existiren gegenwärtig fol
Die Artillerie- und Ingenieur-Schule,
die Militär-Akademie,
2 Lehrbatterien } je einem Regiment zugetheilt,
1 Lehrcompagnie }
2 Werkstätten zu Turin und Neapel,
4 Waffenfabriken zu Turin, Brescia, Torre-Annunziata und Terni,
3 Geschützgießereien zu Turin, Genua und Neapel,
2 Laboratorien zu Bologna und Capua,
2 Pulverfabriken in Fossano und Scafati,
1 Präcisionswerkstätte zu Turin.

Das Officierscorps ist bis auf weiteres normirt zu:

37	Obersten,
48	Oberstlieutenanten,
101	Majoren,
423	Hauptleuten,
825	Lieutenanten und Unterlieutenanten.
Zusammen 1434.	

Die Artillerie der mobilen Miliz umfasst:
12 Divisionen Feldartillerie zu 4 Batterien und 1 Train-Compagnie,
30 Compagnien Festungs- und Küstenartillerie,
4 Gebirgsbatterien.

Jede dieser Divisionen, Compagnien oder Gebirgsbatterien ist einem Re des stehenden Heeres zugetheilt.

Außerdem sind in Sicilien:
1 Division Feldartillerie zu 4 Batterien und 1 Train-Compagnie,
2 Festungsartillerie-Compagnien.

Besondere Miliz für Sardinien:
1 Division Feldartillerie zu 2 Batterien und 1 Train-Compagnie,
2 Festungsartillerie-Compagnien,
1 Zug Gebirgsartillerie.

Die Territorialmiliz formirt:
100 Festungs-Compagnien. („*Italia mi*

die Truppen zu [illegible] und die Vertheidigungs[illegible] [illegible] allmälig durchführen.

Die ausgeführten Arbeiten [illegible] [illegible] Linie zwischen [illegible] [illegible] die Höhen von [illegible] [illegible] und [illegible] [illegible] [illegible] um die [illegible] zu [illegible]. Bei [illegible] wurde in zwei Tagen [illegible] Redoute erbaut; bei [illegible] wurde, nach Anlage einer [illegible] Brücke, auf der Höhe vor dem Walde von [illegible] eine [illegible] und zur [illegible] [illegible] mit den [illegible] permanenten Werken ein [illegible] Weg von [illegible] erbaut; vor [illegible] wurde eine starke Batterie mit [illegible] [illegible].

Nach Vollendung dieser Werke [illegible] die Truppen ihre [illegible] [illegible] [illegible] und [illegible], um von da Ausfälle gegen [illegible] [illegible] zu unternehmen. Ähnliche Übungen wurden später im [illegible] [illegible] ausgeführt.

Ganz besonderes Interesse [illegible] die Schiessübung mit den [illegible] [illegible] Werke gegen ein [illegible] Ziel, welche am [illegible] September [illegible] [illegible] General [illegible] der [illegible] de la [illegible] [illegible] und [illegible] Comité supérieur de l'artillerie, mit [illegible] Commandant des [illegible] Corps, sowie eine Anzahl Officiere aller Waffen, insbesondere aber der Artillerie und [illegible] bei dieser Schiessübung zugegen. An derselben [illegible] sich [illegible] mit den [illegible] Geschützen: die Batterie [illegible] mit [illegible] Kanonen auf [illegible] Distanz, das Fort [illegible] mit einer [illegible] und [illegible] Kanonen auf [illegible], das Fort [illegible] mit [illegible] und [illegible], die Batterie [illegible] mit vier [illegible] und einer [illegible] Kanone auf [illegible], Batterie [illegible] mit sechs [illegible] Kanonen auf [illegible], das Fort [illegible] mit einer [illegible] Kanone auf [illegible], endlich das Fort Saint-[illegible] mit zwei [illegible] Kanonen [illegible] Distanz.

Zu Beginn der Operation [illegible] bei einem [illegible] des Forts Saint-[illegible] ein [illegible] ein, welcher jedoch [illegible] [illegible] [illegible], so dass grösseres [illegible] verhütet werden konnte.

Das gemeinsame Zielobject war ein [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], zwischen der [illegible] und [illegible] durch den [illegible] von [illegible] [illegible] beiden Straßen von [illegible] und [illegible] nach [illegible], die [illegible] [illegible] genannten Ortes sich [illegible], und endlich die [illegible], welche die Straße [illegible] beschreibt. Die [illegible] standen mit dem Fort [illegible] in [illegible] Verbindung, wo sich auch der die Übung [illegible] [illegible] befand, [illegible] seinerseits wieder mit den einzelnen an der Schiessübung betheiligten Werken [illegible] Weise [illegible].

Während einer Stunde wurden [illegible] abgegeben, während [illegible] innerhalb Stunden wurden [illegible] [illegible] abgegeben. Die [illegible] [illegible] von zwei zu zwei Minuten. Schon die ersten Schüsse [illegible] [illegible] [illegible]; nach [illegible] einiger [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] in das Feld, als ob sie mit der Hand [illegible] worden wären.

Ganz besonders hatten sich die [illegible] Kanonen [illegible] [illegible], deren Resultate wahrhaft bewunderswert waren.

Nach Ablauf von [illegible] Stunden wurde das Feuer eingestellt. Die [illegible] [illegible] den beim Versuche Betheiligten ihre volle Zufriedenheit aus.

Auch das grosse Publicum hatte sich [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ohnen, und folgte mit [illegible] Neugierde dem [illegible] der [illegible] [illegible] [illegible] richtungen sich aus dem [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] welche über [illegible] und Wälder hinweg ihrem Ziele [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

Italien. — Neuorganisation der Artillerie. Durch [illegible] [illegible] [illegible] 1882 folgende Neuorganisation [illegible] worden:

Das Artillerie- und Genie-Comité behält seine [illegible] Organisation [illegible] Zusammensetzung: 1 General oder Generallieutenant als Präses, [illegible] Generallieutenants [illegible] Generalmajore als Mitglieder. Dem Comité ist ein [illegible] [illegible].

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1882.

Mit Ende October waren krank verblieben	11.862	Mann
Im Monate November 1882 sind erkrankt (darunter 4121 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	32.810	„
Gesammt-Krankenstand im Monate October 1882	44.672	Mann
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 3036 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	24.864	„
in den Militär-Heilanstalten behandelt (darunter 1728 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	19.808	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate October 1882 genesen	30.155	„
sind aus den Spitälern ungeheilt zur Truppe eingerückt	200	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	575	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	916	„
sind gestorben (darunter 20 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	103	„
sind desertirt	8	„
Zusammen der Abgang	31.957	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	12.715	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 281 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	3.135	„
in den Militär-Heilanstalten (darunter 1315 Mann im Gen.-Comm. Sarajevo)	9.580	„

Bei den in Abgang gekommenen 31.957 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

Scorbut	9	Krankheitsfälle,	— Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 92 Krankheits- und 8 Todesfälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	206	„	27 „
Fleck-Typhus	2	„	1 „
Wechselfieber	2.416	„	1 „
Lungensucht	49	„	11 „
Knochenbrüche	29	„	1 „
Schusswunden	22	„	1 „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	15	„	1 „
Katarrhalische Augen-Bindehaut-Entzündung	874	„	— „
Trachom (darunter 68 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	201	„	— „
Acuter Bronchial-Katarrh	2.518	„	— „
Lungen-Entzündung	194	„	21 „
Brustfell-Entzündung	58	„	3 „
Acuter Magen-Katarrh (darunter 519 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	2.086	„	— „
Acuter Darm-Katarrh (darunter 452 Fälle im Gen.-Comm. Sarajevo)	1.783	„	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.862	„	— „
Blattern (darunter 12 Fälle im Gen.-Comm. Lemberg)	45	„	4 „
Wundgedrückte Füße	1.875	„	— „

Außerdem sind noch vorgekommen:

34 Selbstmorde

6 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

BÜCHER-ANZEIGE.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Bücher-Anzeige".

	Seite
v. Löffler. Geschichte der Festung Ulm	1
Betrachtungen über die militärischen Verhältnisse der Schweiz	3
Haller. Die Schießversuche mit dem schweizerischen Repetirgewehr	4
Die Repetirgewehre, ihre Geschichte, Entwicklung, Einrichtung und Leistungsfähigkeit	5
Leerbach. Die Infanterie-Schießinstructionen in den europäischen Heeren	7
v. Raymond. Über feldmäßige Eisenbahnen unter Anwendung einer Eisenbahn-Kriegsbrücke	7
Gadaud. *Carnet de notes et de renseignements* (Marine)	8
Die Kriegführung unter Benützung der Eisenbahnen	9
Wille. Ueber die Bewaffnung der Feldartillerie	11
Kretschmar. Geschichte der königl. sächsischen Feldartillerie-Regimenter	15
Mahler & Eschenbacher. Die Sprengtechnik	16
Schell. Terrainaufnahme mit der Kippregel von Tichy und Starke	18
Zeitschrift des deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt	22
Pizzighelli. Anleitung zur Photographie für Amateure und Touristen	23
Schöffler. Synthetische Theorie der Curven II. Ordnung	24
Die österreichische arktische Beobachtungsstation auf Jan Mayen 1882/83.	25
Hofbauer. Studie über die Verwendung der Artillerie in der geplanten Feldschlacht	27
Tetmajer. Die Nobel'schen Nitroglycerin-Präparate	29
Wuich. Ergänzende Bemerkungen und Erläuterungen zum theoretischen Theile der Schießinstruction für die Fußtruppen und die Cavallerie	31
Kaltbrunner. Der Beobachter	34
Guttmann. Ungarisches Montan-Handbuch	35
Vymazal. Russische Grammatik	36
Booch-Arkossy (Iwanowitsch). „Sprechen sie russisch?"	36
Neues vom Büchermarkte. I. Semester 1882	37
Wuich. Lehrbuch der äußeren Ballistik, 1. Lieferung. Parabolische Theorie und Theorie des Luftwiderstandes	41
Araldi. *Gli ostacoli naturali e la fortificazione*	43
Militärische Classiker des In- und Auslandes, 5. bis 11., 14. und 15. Heft	48
v. Haardt. Wandkarte der Alpen	52
Chamizer-Lenoir. Kleiner Wörterschatz der russischen Umgangssprache.	54
Sandberg. Lieferungs- und Abnahmebedingungen von Schienen in Europa	54

Seite

v. Schell. Studie über Taktik der Feldartillerie 55
v. Sauer. Beiträge zur Taktik des Festungskrieges 56
v. Pfister. Beurtheilung unserer ballistischen Rechenformeln 60
Austerlitz. Beiträge zum ballistischen Problem 61
Leeb. Die Einnahme von Ulm 62
Schmedes. Eine Übung in der taktischen Thematik 63
Stelzel. Grundzüge der graphischen Statik 63
Technischer Excursionsbericht des IV. Jahrgangs der k. k. Pionier-Cadetenschule zu Hainburg 1881. 64
Pizzighelli und v. Hübl. Die Platinotypie 65
Militärische Classiker des In- und Auslandes 16. Heft. 67
v. Kretschmar. Taschenbuch für die Feldartillerie 69
Brunius. Cavallerie-Etablissement zu Stockholm. 69
Pescetto. *Applicazioni militari degli apparechi foto-elettrici* 71
Weissenbruch. *Les appareils de projection de lumière électrique en usage dans les armées européennes* 71
Holthof. Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung der Pariser Elektricitätsausstellung 1881 72
Über die Führung der Artillerie im Manöver und Gefecht 72
Quillet Saint-Ange. *Le camp retranché de Paris* 77
Wille. Gefechtsmethode für die schweizerische Feldartillerie 78
Schell. Der Einschneide-Transporteur von V. Reitzner 79
Neues vom Büchermarkte. II. Semester 1882 81

Errata.

Größere Aufsätze: Seite 194, Zeile 6 von unten ist „h und v“ zu streichen.
„ „ „ 332, „ 3 „ oben statt „10.“ soll stehen: „11.ᵉ Artillerie-Regiment.
„ „ „ 411, „ 12 „ unten statt „1883“ soll stehen: „1838“.

Notizen: Seite 141, Zeile 11 von unten statt „$\frac{n}{m\,e}$“ soll stehen: „$\frac{n}{m\,l}$“.
„ „ 142, „ 15 „ „ „ „$l = 10$“ soll stehen: „$n = 10$“.

Bücher-Anzeige: Seite 64, Zeile 13 von unten statt „Inflexionslast“ soll stehen: „Last“.
„ „ 64, „ 12 „ „ „ „Neutralpunkt“ soll stehen: „Inflexionspunkt“.

Geschichte der Festung Ulm. Von Emil von Loeffler, k. württembergischer Generalmajor a. D. Mit 29 Holzschnitten und 3 lithographirten Plänen. Ulm 1881. Wohler'sche Buchhandlung (Arnold Kuthe).

Das vorliegende Buch soll, nach dem Vorworte des Verfassers, den Versuch in sich schließen, die Entwicklung der deutschen Städtebefestigung an einem thatsächlichen Beispiel und auf eine auch dem größeren Publicum verständliche Weise zu zeigen. Damit hofft der Verfasser, für die Geschichte der ehemaligen Reichsstadt Ulm selbst einen Beitrag zu liefern und zugleich den Offizieren der Ulmer Besatzung einen Führer zu bieten, der es ihnen ermöglicht, sich mit allen militärischen Ereignissen, welche auf den Platz Bezug haben, schnell bekannt machen zu können. Von besonderem Interesse ist die Angabe des Verfassers, dass der fortificatorische Inhalt seines Buches größtentheils nach handschriftlichen Quellen, Handzeichnungen und Originalplänen, sowie auf Grund der von ihm selbst seit einer Reihe von Jahren in Ulm angestellten Forschungen bearbeitet ist.

Das ziemlich umfangreiche Werk — 592 Seiten mit 29 Holzschnitten und 3 lithographirten Plänen — zeigt schon auf den ersten Blick, mit welchem Fleiße und mit welch' großer Gründlichkeit der Verfasser vorgegangen ist und dieser erste, günstige Eindruck steigert sich bei einer aufmerksamen Lectüre des Buches um so mehr, als es dem Verfasser gelungen ist, in klarer, übersichtlicher Weise nicht nur die Entwicklung der Festung Ulm in fortificatorischer Beziehung zu bieten, sondern auch durch eine angemessene Schilderung aller im Verlaufe der Zeiten eingetretenen Kriegsereignisse, die zur Festung Ulm in irgend welcher Beziehung standen, eine interessante kriegsgeschichtliche Studie zu liefern.

An der Stelle des jetzigen Ulm dürfte zur Zeit der Römer, circa 14 Jahre v. Chr., bereits ein Wartthurm errichtet worden sein.

Gegen Ende des 4. Jahrhunderts wurde diese römische Niederlassung von den Alemannen geschleift, welche ihrerseits sich dort festsetzten, so dass anzunehmen ist, dass Ulm schon vor dem Jahre 600 eine alemannische Ansiedlung war.

Zur Zeit der Karolingischen Pfalz wurde die Stadt wieder befestigt, und zwar folgte man beim Wiederaufbau genau der römischen Umfassung. Urkundlich wird Ulm zum erstenmale im Jahre 1028 mit oppidum, d. h. als fester Platz bezeichnet und die Hohenstaufen, die Wichtigkeit von Ulm erkennend, ließen die Stadt zu Anfang des 12. Jahrhunderts mit neuen und starken Mauern umgeben und mit mehreren Thürmen versehen, so dass Ulm nunmehr als ein wohlbefestigter Platz galt.

Der Verfasser bespricht nun diese erste mittelalterliche Stadtbefestigung, wobei mehrere interessante Angaben in bautechnischer Beziehung mit einge-

flochten sind und übergeht auf die Beschreibung der zweiten mittelalterlichen Befestigung nach der Zerstörung der Stadt unter Lothar II., welche ihrerseits in zwei Bauperioden zerfällt.

Nachdem der Verfasser auch hier verschiedene, sehr bemerkenswerte Daten und eine übersichtliche Schilderung der militärischen Ereignisse in und bei Ulm vorgeführt, gelangt derselbe zur ersten deutschen, beziehungsweise Dürer'schen Befestigung Ulm's, welche in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts, als durch die infolge der Reformation hervorgerufenen Kriege und insbesondere durch den Einfluss des Gebrauches der Feuerwaffen die Stadt auf Schutz und Sicherheit besonders bedacht sein musste, durchgeführt wurde [1]). Diese Periode ist ebenfalls reich an militärischen Ereignissen mannigfacher Art, an denen Ulm participirte und übergeht in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in die Periode der „italienischen Befestigung", die Ulm auch mit einem Brückenkopf versah. Ganz besonders interessant ist hier das „Bedenken" (Gutachten) des Kriegsbaumeisters Daniel Speckle, welches derselbe auf besondere Aufforderung des Stadtrathes über einen Theil der bereits bestehenden Befestigung abgab. Seine Rathschläge, die auf eine bei weitem bessere Befestigung mit großen Bastionen und casematirten Galerien hinwiesen, kamen jedoch nicht zur Ausführung.

In dem nun folgenden Capitel, welches die „Niederländische Befestigung" behandelt, beschreibt der Verfasser in fachmännischer Weise die einzelnen Werke der Festung und knüpft daran eine treffliche Darstellung der Ereignisse des 30jährigen Krieges und der übrigen Vorfallenheiten, insoweit Ulm dabei betheiligt war.

Daran reiht sich die Darstellung der „französischen Befestigung" Ulm's vom Jahre 1678 bis zum Jahre 1797. Dieser Zeitabschnitt ist besonders reich an verschiedenen Kriegsfällen, bei denen die Festung und Stadt im Allgemeinen sehr in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Mit der Beendigung des großen französischen Revolutionskrieges trat auch für die Festung Ulm eine wesentliche Umgestaltung ein, deren nähere Beschreibung der Verfasser in dem reichhaltigen Abschnitte: die „Provisorische Befestigung" bietet.

Der Generalquartiermeister der kaiserlichen Rhein-Armee, FML. Mack hatte Ulm zum Stützpunkte für die Operationen in Süd-Deutschland ausersehen und die Anlage eines großen verschanzten Lagers beantragt, das auch im provisorischen Style hergerichtet wurde. Der Verfasser beschreibt nun den Umbau der alten Festungswerke und die Anlage der neuen Schanzen in den Jahren 1797 und 1798, bespricht den Krieg vom Jahre 1799, die Befestigung, den Krieg und die Belagerung Ulm's im Jahre 1800 und schließt dieses, namentlich in fortificatorischer Beziehung sehr lehrreiche Capitel mit der Beschreibung der von 1800 bis 1804 vorgenommenen Schleifung der Festungswerke.

---

[1]) Albrecht Dürer war bekanntlich der erste, welcher 1527 über ein neues deutsches Befestigungssystem schrieb und Vorschläge zur Verbesserung der Stadtbefestigung machte. In letzterer Beziehung schreibt Dürer wörtlich: „Ob etwa ein wol erpaute zierliche stat were, die hübsch gemauerte Thürn, zwinger und grä hette, und doch dem yetzigen geschütz nit stark genug were sich davor zu halten, deshalben sollen solche gepeu nit zerbrochen werden, dann ir ist zu helte

Der nächste Abschnitt, die passagère Befestigung Ulm's behandelnd, enthält nebst den Darstellungen der einschlägigen Kriegsereignisse selbstverständlich eine detaillirte, auf den besten Quellen fußende Beschreibung der Einschließung und Capitulation von Ulm im Jahre 1805.

In den nun folgenden beiden letzten Capiteln behandelt der Verfasser die Periode, während welcher Ulm als offene Stadt verblieben ist und reiht daran die Beschreibung der neuen deutschen Befestigung von Ulm, deren Grundsteinlegung am 18. October 1844 stattgefunden hatte. Der Festungsbau selbst, die Artillerieausrüstung und Besatzung des Platzes, ferner die Armirung und Kriegsbesatzung im Jahre 1859 und die Instandsetzung der Festung während der Kriege 1866 und 1870/71 sind hier in anschaulicher und in fortificatorischer Beziehung ganz vorzüglicher Weise zur Darstellung gebracht, was um so mehr in's Gewicht fällt, als diese letztangeführten Befestigungen jedenfalls die Grundlage für die moderne Festung 1. Classe Ulm bilden, die ebenfalls zu beschreiben der Verfasser wohl aus anderen Rücksichten unterlassen hatte, daher er auch in seinen Schlusszeilen nur ein Bild der heutigen Stadt Ulm und ihrer Erweiterung vorführt.

Alles in Allem genommen, hat der Verfasser in dem vorliegenden Werke die Aufgabe, die er sich selbst gestellt, namentlich in fortificatorischer Beziehung auf eine wahrhaft musterhafte Weise gelöst, und wenn auch vielleicht im rein historischen Theile des Werkes, der übrigens mit der Darstellung der historischen Entwicklung der Festung selbst auf das Übersichtlichste und Zweckmäßigste verbunden ist, einige Daten und Angaben vom Standpunkte einer rigorosen Kritik anfechtbar erscheinen könnten, so bietet das Werk auch in dieser Richtung so viele höchst interessante und belehrende Aufschlüsse, dass es jedenfalls zu den wertvollsten der in neuerer Zeit erschienenen Specialgeschichten gezählt werden darf. Es kann daher das Buch jedem technischen Offizier auf das angelegentlichste empfohlen werden; er wird in demselben einen reichen Beitrag zum Studium der Entwicklung und Anwendung der Befestigungskunst finden. Hauptmann Alexich.

Betrachtungen über die militärischen Verhältnisse der Schweiz. Besonderer Abdruck aus der „Allgemeinen Militär-Zeitung". Darmstadt und Leipzig 1881. Eduard Zernin.

Vorstehende Betrachtungen verdanken ihre Entstehung einer Schrift, welche unter dem Titel: „Das Vertheidigungs- und Befestigungs-System der Schweiz" (Bern, bei Haller) erschienen ist. Diese letztere Schrift ergeht sich in Bewunderung über die vortrefflichen kriegerischen Eigenschaften der Schweizer, und sucht nachzuweisen, wie das zur Vertheidigung Erforderliche allein aus dem Lande erreichbar und hiedurch die Sicherheit der Schweiz auf ewige Zeiten verbürgt sei. Die Erbauung von zwei großen verschanzten Centralpunkten, drei größeren Befestigungen und der großen Zahl von 24 bis 26 Forts, dann die Inscenirung des Guerillakrieges gehören zu den Vorschlägen vorerwähnter Schrift. Hiebei sollen die Fortificationen — welche insgesammt nahezu die ganze Streitmacht der Schweiz als Besatzung absorbiren würden — zum großen Theile auch noch erst während der Mobilisirung zur Ausführung kommen. (!)

Indem nun die Betrachtungen den ganz richtigen Grundsatz: „Die reine passive Vertheidigung unterliegt stets", voranstellen, bringen sie in etwas drastischer Weise einen Angriff auf die Schweiz zur Anschauung, wobei dem cordonartig aufgestellten Milizheer kein mustergiltiges Verhalten zugemuthet wird. Die Betrachtungen kommen hierauf dahin, der Anlage von nur wenigen, jedoch sehr starken Eisenbahn-Sperrforts das Wort zu reden und wollen die Vertheidigung des Landes in äußerst activer Art durchgeführt wissen. Da nun aber eine erfolgreiche active Vertheidigung nur mit geschulten Führern und geschulten Truppen möglich ist, wird für die Schaffung eines stehenden Heeres plaidirt und der Nachweis geliefert, wie leicht es der Schweiz ankommen dürfte, ein solches in der Friedensstärke von 15- bis 20.000 Mann zu unterhalten.

Erst dann, wenn ein Cadreheer den festen Rahmen für eine Kriegsstärke von 60- bis 80.000 Mann abgeben und die Vorschule für Offiziere und Unteroffiziere zur Dotirung einer gewaltigen Landwehr bilden würde, stellen die „Betrachtungen" die Schweiz als achtunggebietend hin, gleich Belgien fähig, die ihr garantirte Neutralität selbst zu wahren, oder eventuell als Verbündeter gesucht von den mächtigen Nachbarstaaten, welche sie umgeben.

Nachdem die Betrachtungen zu dem Schluss kommen: „Ohne stehendes Heer ist ein Befestigungssystem der Schweiz eine Illusion und eine Verschwendung", führen sie die ihnen nothwendig scheinenden Eisenbahn-Sperrforts (circa 11 für die unterschiedlichsten Kriegsfälle) nominativ an, halten die Anlage von Centralpunkten für nicht geboten und empfehlen die Erbauung dieser wenigen Befestigungen auch dann, falls die Schweizer es mit ihren republikanischen Gefühlen für nicht vereinbar halten sollten, ein stehendes Heer zu schaffen, freilich nur dazu, damit ein eventueller Verbündeter sie für seine Kriegszwecke ausnützen könne.

Vom Standpunkte des Recensenten kann nur constatirt werden, dass die Betrachtungen mit richtigem militärischen Blick geschrieben sind und viel zu Beherzigendes für die Schweiz enthalten. Hauptmann Venus.

Die Schießversuche mit dem schweizerischen Repetirgewehr im Frühjahre 1880. Von Haller, Ingenieur des topographischen Bureau's. Frauenfeld 1881. Huber's Buchdruckerei.

Schon im Jahrgang 1880, Nr. 50 der „Allgemeinen Militär-Zeitung" beruft sich der eidgenössische Oberstlieutenant Rudolf Schmidt in einer Ergänzung zu seinen früheren Besprechungen über den ballistischen Wert des schweizerischen Repetirgewehres auf die im Frühjahre 1880 in Thun stattgehabten Schießproben. Das seither erschienene oben genannte Buch bringt nun detaillirten Aufschluss über diese Versuche und der hiebei gewonnenen Resultate.

Der Versuchszweck bestand in der Ermittlung einer möglichst sicheren Graduirung des Visirs und Feststellung der Präcisionsleistung des schweizerischen Repetirgewehres M. 1878 bei Anwendung der neuen Ordonnanzpatrone. Diese Patrone unterscheidet sich von der alten Ordonnanzmunition nur durch geringe Abänderungen. Das Geschoss wurde aus Hartblei (bestehend aus einer Mischung von 99 Theilen Blei und 1 Gewichtstheil Antimon) erzeugt und mit einer Papierumhüllung versehen. Letztere erforderte die Herabsetzung des größten Querschnittes des Geschosses von $10{\cdot}80^{mm}$ auf $10{\cdot}65^{mm}$; außer-

dem wurden die oberen zwei Cannelirungen weggelassen. Das Geschossgewicht beträgt 20·2^{g}, die Ladung 3·65^{g} rundes Pulver Nr. 4. Die Gründe, welche für die Annahme dieser Patrone sprachen, lagen offenbar nur in der Beseitigung der bisher stattgefundenen Verbleiung und der dadurch zu erzielenden gleichmäßigeren Leistung, ohne nöthig zu haben, auch nur die geringste Modification am Gewehre vornehmen zu müssen oder das Princip der Munitionseinheit zu schädigen.

Um den Versuchszweck zu erreichen, wurden zehn Gewehre M. 1878, deren durchschnittlicher Kaliber 10·40^{mm} betrug, ausgewählt und

1. mit jedem der zehn Versuchsgewehre eine Anzahl Schüsse behufs Messung der Anfangsgeschwindigkeit abgegeben;

2. bei jedem der zehn Versuchsgewehre durch directe Messung die Anfangsdepression (Vibrationswinkel) bestimmt und

3. mit jedem Versuchsgewehr auf die Distanzen von 100, 225, 300, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400 und 1600^{m} je ein Scheibenbild von 50 Schüssen erschossen.

Der Verfasser bespricht nun vorerst die nothwendig gewordenen Vorbereitungen, die Gattung der zur Verwendung gelangten Scheiben, den Sicherheitsdienst und geht dann auf die Art der Durchführung der Versuche über. In weiterer Folge finden wir die genaue Erörterung der Abnahme und Bearbeitung der Scheibenbilder, wobei der Verfasser der leichteren Übersicht wegen stets die Leistungen eines Gewehres im Auge behält, und schließlich die Copie aller über die Versuche geführten Protokolle. Die aus den beigefügten Tabellen zu entnehmenden Mittelwerte müssen als recht befriedigend bezeichnet werden und constatiren, dass das schweizerische Repetirgewehr den in anderen Staaten eingeführten Ordonnanz-Modellen nicht nachsteht.

Die Ausdehnung der Versuche bis auf die Distanz von 1600^{m} geschah wohl vorwiegend behufs Ermittlung der Daten zum Zwecke des Vergleiches; ob das bei diesen Versuchen erprobte Ergänzungsvisir zur Einführung gelangt, scheint noch nicht entschieden, da die Ansichten über die Nothwendigkeit des Feuers über die Distanz von 1200^{m} sehr getheilt sind. C. K.

Die Repetirgewehre. Ihre Geschichte, Entwicklung, Einrichtung und Leistungsfähigkeit. Mit 56 Holzschnitten und vielen Tabellen. Darmstadt und Leipzig 1882. Eduard Zernin.

Das vorliegende, nach dem Ausspruche des nicht genannten Verfassers „den Manen von Wilhelm von Ploennies gewidmete“ Werk, befasst sich mit der gegenwärtig an der Tagesordnung befindlichen Frage der Repetirgewehre und deren Annahme zur Ausrüstung der Heere. Um in dieser Beziehung ein Urtheil abgeben zu können, werden vom Verfasser zunächst die demselben bekannt gewordenen Repetirgewehre seit ihrem Entstehen möglichst eingehend besprochen und dabei die seither gemachten Fortschritte in der Einrichtung der Repetirgewehre in recht sachgemäßer Weise dargelegt. Das Werk behandelt somit:

I. die Entwicklung der Repetirgewehre bis zur Einführung gasdichter Patronen;

II. die Repetirwaffen während des amerikanischen Bürgerkrieges und ihr Eindringen in Europa bis zum Jahre 1870/71;

III. die Repetirgewehre seit dem Kriege 1870/71.

Ohne uns mit den sehr interessanten Angaben der Punkte I und II näher zu befassen, seien hier speciell die im Punkte III behandelten Repetirgewehre der neuesten Zeit und die vom Verfasser hierüber ausgesprochenen Ansichten näher in Betracht gezogen.

Von dem Schweizer Repetirgewehr, System Vetterli M. 1872, ausgehend, bespricht der Verfasser zuerst die in der Schweiz mittlerweile an dem Vetterli-Repetirgewehre vorgenommenen Verbesserungen, welche zur Construction und Annahme des Vetterli-Repetirgewehres M. 1879 führten. Es werden ferner die in Frankreich, Österreich, Deutschland, Norwegen und Schweden, in Spanien u. s. f. durchgeführten, in den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens“ bereits mehrfach publicirten Versuche mit Repetirgewehren der neueren Constructionen sowohl mit festem als mit abnehmbaren, oder wie der Verfasser sagt, mit „anhängbarem“ Magazin, nahezu im Detail wiedergegeben und daran Schlussfolgerungen über den Wert der so mannigfachen Repetireinrichtungen geknüpft. Insbesondere boten dem Verfasser die in Österreich durchgeführten Versuche reichlichen Stoff für seine Betrachtungen, speciell in Bezug der im Ernstfalle anzuhoffenden Vortheile des Repetirgewehres gegenüber dem Einzelnlader, wozu die in Österreich stattgefundenen praktischen Proben seitens der Truppen mit dem Repetirgewehre, System Kropatschek, die zum Vergleich noch am meisten geeigneten Daten liefern konnten.

Aus den Betrachtungen über die Einrichtung und Leistungsfähigkeit der verschiedenen Repetirgewehre werden „Schlussfolgerungen“ gezogen, welchen der Verfasser ein eigenes Capitel widmet. Es wird der taktische Wert des Repetirgewehres im Allgemeinen hervorgehoben und unter Anderem gesagt, dass nicht allein die große Feuerschnelligkeit, sondern auch die beständige Feuerbereitschaft, d. i. die Möglichkeit des raschen Abgebens von einigermaßen gezielten Schüssen den hohen Wert des Repetirens begründe. Nach ziemlich weitläufigen Betrachtungen über die Möglichkeit eines vorzeitigen Munitionsverbrauches bespricht der Verfasser noch die Vor- und Nachtheile der technischen Einrichtung der neuesten Repetirsysteme, von welchen nach seiner Ansicht jenen mit „anhängbarem“ Magazin der Vorzug zu geben wäre.

Wenn wir dem Herrn Verfasser in vielen seiner Ansichten beistimmen, so können wir uns dem letzt ausgesprochenen Urtheile nicht sofort anschließen, da nach den Erfahrungen Anderer das Princip der anhängbaren Magazine wohl manche technische Vortheile hat, welche jedoch verschwinden gegenüber den Nachtheilen der größeren Complication im Gebrauche der Waffe und in der Ausrüstung des Soldaten. Nach unserer Ansicht sind die anhängbaren Magazine nur ein Palliativ, um die bestehenden Einzelnlader in Repetirgewehre transformiren zu können, die einheitlichen Repetirgewehre werden sie nicht zu ersetzen vermögen.

Im Ganzen bekundet das vorliegende Werk eine ganz vorzügliche Leistung in der Behandlung der Repetirgewehrfrage, welche durch die sachgemäße Zusammenstellung aller bisher gewonnenen Daten und ihrer Besprechung seitens des Herrn Verfassers viel an Klarheit gewonnen hat. Wir können somit das besprochene Werk jedem für das Waffenwesen sich Interessirenden auf das beste anempfehlen. G.

Die Infanterie-Schießinstructionen Europa's und ihr Verhältnis zur modernen Taktik. Von John Leerbach, Premier-Lieutenant im dänischen Generalstabe. Berlin 1882. Wilhelmi.

Unter vorbezeichnetem Titel liegt uns eine vergleichende Reglementsstudie vor, welche auf das beste empfohlen werden kann. Der Verfasser war bemüht, die Schieß-Instructionen aller Staaten bei Besprechung der einzelnen Stadien der Ausbildung des Soldaten im Schießen derart aneinander zu reihen, dass der Leser nicht nur die leitende Idee der verschiedenen Instructionen ersieht, sondern auch einen Überblick über jene Punkte der Ausbildung gewinnt, bei welchen mehr oder weniger wesentliche Verschiedenheiten vorkommen.

Es ist selbstverständlich, dass der Weg, welchen die verschiedenen Instructionen verfolgen, um das gemeinsame Ziel, die größtmögliche Ausbildung des Soldaten im Schießwesen zu erreichen, dem Menschenmateriale, aus welchem die Armeen zusammengesetzt sind, angepasst wurde; es muss demnach diesem Factor bei der Beurtheilung entsprechend Rechnung getragen werden.

Eine sehr wertvolle Zusammenstellung bilden die Schießprogramme der verschiedenen Staaten.

Der Vergleich zeigt uns recht deutlich, dass die österreichische Schießinstruction den goldenen Mittelweg einhält.

Der Leser wird aus der vorliegenden Studie leicht Schlussfolgerungen ziehen können, und wenn selbe auch gerade nicht in allen Punkten mit den Ansichten des Verfassers übereinstimmen, so vermag dies den Wert des Buches doch nicht zu beeinträchtigen. Das dem Werke vorangestellte Motto aus dem österreichischen Exercir-Reglement hat der Verfasser möglichst zur Geltung gebracht und verdient die vorliegende Arbeit namentlich von Jenen Beachtung, welche berufen sind, als Lehrer in diesem Zweige der Ausbildung des Soldaten zu fungiren. C. K.

Über feldmäßige Eisenbahnen unter Anwendung einer Eisenbahn-Kriegsbrücke. Von L. von Reymond, Oberlieutenant im Linien-Infanterie-Regiment Freiherr von Knebel Nr. 76.

Das in der vorliegenden Broschüre behandelte Thema ist sowohl vom militärischen als auch vom technischen Standpunkte unzweifelhaft von eminenter Wichtigkeit. Die Ergänzung des im Frieden bestehenden Eisenbahnnetzes durch rasch und rechtzeitig herstellbare, einzig und allein den militärischen Bedürfnissen Rechnung tragende Feldeisenbahnlinien würde eine überraschend schnelle Durchführung des strategischen Aufmarsches, und mithin schon die erste Etappe zum Siege sichern. Der entsprechend raschen Herstellung von Feldeisenbahnen steht aber — wie der Verfasser ganz richtig bemerkt — eine Hauptschwierigkeit entgegen, nämlich die Überbrückung, beziehungsweise Überwindung der im Terrain vorfindlichen Hindernisse.

Der Broschüre liegt nun die Absicht zu Grunde, Ideen anzuregen, um den Feldeisenbahnbau auf jene Höhe zu bringen, dass diese Schwierigkeiten als überwunden betrachtet werden können, und gibt das Werkchen lebhafte Impulse zur eifrigen Arbeit aller Jener, welche vermöge ihrer Kenntnisse und Erfahrungen zur Erreichung dieses Zweckes beitragen können.

Ein reglementarisch festgesetzter Viaductbau und die Verwendung einer Eisenbahn-Kriegsbrücke würden nach der Ansicht des Verfassers — der Hauptsache nach — zum erwünschten Ziele führen.

Über die Construction und Durchführung dieser projectirten Mittel fehlen aber die Details, weshalb von einer eingehenden Besprechung und Beurtheilung derselben dermalen selbstverständlich abgesehen werden muss. Ob aber selbst bei der genialsten Lösung der angeregten Ideen und nach Einführung eines Kriegsbrücken- und Viaductsystems im Sinne des Verfassers, drei Wochen genügen würden, um Eisenbahnlinien im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf deren Länge zu vollenden, wie dies in der Broschüre als feststehend angenommen wird, wollen wir vorläufig noch dahin gestellt sein lassen. Immerhin kann man aber sagen, dass bei der Möglichkeit der Durchführung der angeregten Ideen eine wesentliche Entwicklung des Feldeisenbahnbaues überhaupt und günstige Erfolge für die Kriegführung im Großen, insbesondere für die Bewegung und Verschiebung großer Truppenmassen, resultiren würden.

Vorwiegend aus diesem Anlasse kann das Werkchen allen jenen Kreisen, denen die Fortbildung des Feldeisenbahnwesens am Herzen liegt, zur Anregung empfohlen werden. —r.

Carnet de notes et de renseignements par L. Gadaud, capitaine de frégate. Paris 1881. J. Dumaine. 4 fr.

Dieses in sieben Capitel getheilte, für die französische Marine bestimmte Taschenbuch, enthält alle für den Marine-Artillerie-Offizier wissenswerten Daten, welche bisher entweder in vielen Schriften zerstreut oder aber mit solchen für den Geschützconstructeur allein wichtigen Details vermengt, veröffentlicht wurden.

Das 1. Capitel dieses aus 143 Seiten bestehenden Werkes bespricht das gegenwärtige französische Artilleriemateriale, speciell die Rohre und Geschosse, das 2. die Bestimmung der Geschossgeschwindigkeiten und Gasdrücke, die in Gebrauch befindlichen Pulversorten, die gegenwärtig angenommenen Ladungsverhältnisse und an den Geschützen durchgeführten Abänderungen, und endet mit den wichtigsten, auf die gegenwärtig in der Erzeugung begriffenen Rohre bezugnehmenden Daten. Das 3. Capitel ist ausschließlich den Laffeten gewidmet, während das 4. vom Küsten-, Festungs- und Feld-Artilleriemateriale handelt. Das 5. und 6. Capitel enthält die wesentlichsten Daten über das Schießen von Hohl- und Panzergeschossen gegen Panzer, die gebräuchlichsten Formeln zur Berechnung der Schießtafeln, die Schießtafeln selbst und die Wirkungen der verschiedenen Geschosse am Ziele. Das 7. Capitel enthält vergleichende Daten über die französische, englische und deutsche Marine-Artillerie nebst solchen über die Mitrailleusen und Gewehre der meisten fremden Staaten.

Das Taschenbuch ist mit mehreren in den Text gedruckten Abbildungen versehen und äußerlich recht nett ausgestattet; dasselbe bietet auch dem österreichischen Fachmanne, welcher sich für die französische Marine-Artillerie interessirt, schätzenswerte Daten.

Die Kriegführung unter Benützung der Eisenbahnen und der Kampf um Eisenbahnen. Von H. L. W. Zweite Auflage. Nach den Erfahrungen der jüngsten Kriege vollständig neu bearbeitet von einem deutschen Stabsoffizier. Mit mehreren in den Text gedruckten Abbildungen, lithographirten Plänen und Tafeln. Leipzig 1882. F. A. Brockhaus. Preis 8 fl. 40 kr.

Die erste Auflage des vorliegenden Buches, verfasst von H. L. W., königl. preußischer Hauptmann und Compagniechef, ist bereits im Jahre 1868 erschienen und kann als der erste Versuch betrachtet werden, das dem militärischen Publicum bis zu jenem Zeitpunkte veröffentlichte Material über Benützung von Eisenbahnen im Kriege wie über den Kampf um Eisenbahnen im Zusammenhange zur Darstellung gebracht zu haben. Trotz der speciell im Hinblicke auf ihre militärische Wichtigkeit so ausserordentlichen Bedeutung der Eisenbahnen, welche in früher nicht gekannter Beherrschung von Raum und Zeit vor Allem in strategischer Beziehung eine geradezu epochemachende Umwälzung bewirkten und von unberechenbarer Tragweite für die Vertheidigungsfähigkeit und die Offensivkraft eines Landes, sowie zur fast alleinigen Basis aller strategischen Combinationen geworden sind, hat sich auch nach den Erfahrungen der Kriegsperiode 1870/71 und des letzten Orientkrieges keine berufene Feder gefunden, um die Militär-Literatur durch die Veröffentlichung eines größeren, diesen Gegenstand umfassend behandelnden Werkes zu ergänzen.

Diesem bis nunzu empfundenen Mangel ist durch die zweite Auflage des erwähnten Werkes auf das beste abgeholfen worden. Der Verfasser der zweiten Auflage hat in anerkennenswerter Weise den sehr entsprechenden Rahmen der ersten Auflage im großen Ganzen beibehalten, dennoch aber durch eine reichhaltigere Anlange des Stoffes und durch eine erschöpfende Behandlung der neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete des Kriegs-Eisenbahnwesens geradezu ein neues Werk geschaffen, welches auch in seinem äußeren Umfange mehr als das Doppelte der ersten Auflage repräsentirt.

Der ganze Stoff ist in zwei Abtheilungen gesondert. Die erste Abtheilung behandelt im ersten Abschnitte die historische Entwicklung des militärischen Eisenbahn-Transportwesens und im zweiten Abschnitte die verschiedenartige specielle Anwendung der Eisenbahnen im Kriege und die Bedingungen der militärischen Leistungsfähigkeit derselben. Im ersten Abschnitte bietet der Verfasser ein getreues historisches Bild aller größeren Truppentransporte per Eisenbahn vom ersten schleswig-holsteinischen Feldzuge 1849/51 angefangen, durch alle größeren Feldzüge hindurch, bis zum letzten russisch-türkischen Kriege. Selbstverständlich sind hier die großen Transporte während des Krieges 1870/71 sowohl deutscher- als französischerseits besonders eingehend dargestellt, und zur Charakteristik des Bildes, welches Frankreich damals während der gleichzeitigen Mobilmachungs- und Concentrationsperiode bot, sei hier folgende Stelle angegeben, welche der Verfasser aus dem Werke von Fay, Generalstabsoffizier bei der Rheinarmee, angeführt: „Es stürmten Generale, Generalstäbe, Verwaltungsbranchen, Artillerie- und Genietruppen aus allen Gegenden Frankreichs nach den für die Formation bestimmten Sammelorten. Sie überfielen die Bahnen, die hie-

durch gezwungen waren, gleichzeitig Reserven, mobile Truppen, einzelne Leute, Pferde, Material und Verpflegsbedarf fortzuschaffen. Alles eilt bunt durcheinander und in der größten Unordnung zur Grenze, wo auch nichts vorbereitet ist, um das Zusammenfinden so verschiedener Bestandtheile zu erleichtern. Von der Lösung eines so wichtigen Vorganges mache man sich nach folgender sonderbaren Depesche einen Begriff, welche übrigens auch viele Andere an den Kriegsminister hätten richten können: Belfort, 21. Juli. General N. an den Kriegsminister. In Belfort angekommen, meine Brigade nicht gefunden. Divisionscommandeur nicht gefunden! Was soll ich thun? Weiß nicht, wo meine Regimenter sind."

Ein Pendant zu dieser Depesche bildet die des Commandanten der Territorial-Division zu Marseille, worin es heißt: „9000 Mann Reserve hier; ich weiß nicht, wohin mit ihnen; um mir Luft zu machen, werde ich sie alle nach Algier mit den im Hafen befindlichen Transportschiffen schicken."

Ähnliche Mißstände finden sich auch im letzten Orientkriege. Großfürst Constantin schreibt in einem Rapporte: „Die rumänischen Eisenbahnen erweisen sich weit schlechter gebaut, als ich erwartet hatte; es fehlt insbesondere an Personal und Material. Die Eile, mit der die Kunstbauten hergestellt wurden, ist eine der Hauptursachen der vielen Brückeneinstürze, welche während der Truppentransporte stattfanden."

Am Schlusse dieses höchst lehrreichen und mit großer Gründlichkeit verfaßten Abschnittes erwähnt der Autor noch die Transporte, welche die österreichisch-ungarischen Bahnen bei Gelegenheit der Besetzung von Bosnien und der Hercegovina auszuführen hatten. Auf der Alföld-Fiumaner Bahn wurden binnen 23 Tagen mit 265 Zügen 76.570 Mann, 18.552 Pferde und 4716 Fuhrwerke befördert, also per Tag circa 11 bis 12 Züge. Hiebei ist zu bemerken, dass die Alföld-Fiumaner Bahn, die Mohacs-Fünfkirchner und Fünfkirchen-Barcser Bahn, sowie die südlichen Linien der ungarischen Staatsbahn und die ungarischen Linien der Südbahn nur eingeleisig sind. Die obigen Leistungen sind also sehr günstige zu nennen, namentlich mit Rücksicht darauf, dass die genannten Bahnen auch den Anforderungen des erhöhten Personenverkehres nicht nur vollkommen entsprachen, sondern trotz dieser schwierigen Verhältnisse auch den übrigen Güterverkehr durchgeführt haben.

Im zweiten Abschnitte der ersten Abtheilung behandelt der Verfasser in eingehender, durch zahlreiche Beispiele aus den letzten Kriegen illustrirter Weise die speciellen Fälle der Benützung der Eisenbahnen zu Zwecken der Kriegführung, als: Mobilisirung und Concentrirung der Armee, Truppenverschiebung während der Operationen zu strategischen Zwecken, Heranziehung respective Verschiebung von Truppen zum oder im Gefechte zu taktischen Zwecken, sowie die Bewältigung des gesammten Verbindungsverkehres der Armeen mit den Hilfsquellen des Landes, und übergeht sodann auf die Darstellung der strategischen, technischen und organisatorischen Bedingungen für die militärische Leistungsfähigkeit der Bahnen. Hier bieten namentlich vom technischen Standpunkte aus die Angaben über die Organisation von Eisenbahntruppen und der historische Rückblick auf die Entwicklung derselben in den verschiedenen Staaten ein besonderes Interesse, da der dermalige Stand an Eisenbahntruppen in Preußen, Frankreich, Österreich, Russland, Spanien und Italien daraus zu entnehmen ist.

Die zweite Abtheilung des Werkes ist dem Kampfe um Eisenbahnen gewidmet. Auch hier ist der behandelte Stoff in zwei Abschnitte getheilt, wovon der erste den Angriff und die Vertheidigung und der zweite die Zerstörung und Wiederherstellung von Eisenbahnen im Kriege zur Darstellung bringt. Beide Abschnitte sind abermals durch zahlreiche Beispiele aus den letzten Kriegen ergänzt. Der zweite Abschnitt enthält in seinem Schlusse eine für den technischen Offizier besonders lehrreiche Darstellung der Thätigkeit der Feld-Eisenbahntruppen in den neueren Kriegen.

Von der richtigen Voraussetzung ausgehend, dass der Angriff und die Vertheidigung von Bahnen, die Zerstörung und Herstellung derselben, mit einem Worte der Kampf um Eisenbahnen in einem künftigen Kriege eine noch durchgreifendere Rolle als bisher spielen werde, hat der Verfasser der Behandlung dieses Thema's eine besondere Sorgfalt zugewendet. Speciell im Capitel über die Vertheidigung der Eisenbahnen, welches in erschöpfender Weise allen möglichen Combinationen Rechnung trägt, gelangt der Autor zu dem gewiss unanfechtbaren Schlusse, dass einen wirksamen Schutz der Bahnlinien den heutigen Angriffsmitteln gegenüber nur die Festungen ersten Ranges zu bieten vermögen, welche ihre Stärke durch eine besonders günstige Lage im Terrain erhalten. Je näher diese Festungen an der Grenze liegen, desto günstiger ist dies für die Vertheidigung des Bahnnetzes, da, je weniger Terrain dem Gegner überlassen wird, sich die Möglichkeit für denselben verringert, unter Benützung von Zweiglinien die Festungen zu umgehen. Die besonderen Eisenbahnforts zur Sperrung des Bahnnetzes, welche neuerdings in das Befestigungssystem der französischen Ostgrenze als ein sehr wesentliches Glied desselben eingetreten sind, müssen erst in Zukunft das Vertrauen rechtfertigen, das man auf sie zu setzen geneigt scheint. Es ist eben noch sehr fraglich, ob diese Sperren in ihrer isolirten Lage und bei ihrer immerhin verhältnismäßig geringen Widerstandskraft den ihnen gestellten Anforderungen entsprechen werden.

Als eine besonders wertvolle Beigabe kann der Anhang des Werkes bezeichnet werden, welcher in knapper, schlagwortartiger Form alle Anhaltspunkte für die militärisch-technische Recognoscirung von Eisenbahnlinien vorführt. In diesen wenigen Blättern ist Alles enthalten, was dem militärischen oder technischen Recognoscenten einer Eisenbahnlinie Gegenstand seiner Beobachtung werden soll.

Als Resumé dieser Besprechung kann nur rückhaltslos hervorgehoben werden, dass im vorliegenden Werke die Eisenbahnfrage vom militärischen Standpunkte, der Jetztzeit entsprechend, auf das erschöpfendste behandelt ist; es kann daher Jedem, der sich mit dem Kriegs-Eisenbahnwesen zu befassen hat, auf das beste zum aufmerksamen Studium empfohlen werden.

Hauptmann Alexich.

Über die Bewaffnung der Feldartillerie. Von R. Wille, Major in der Fußartillerie. Berlin. A. Bath. 3 fl. 60 kr.

Anfangs 1880 war die Feldartillerie sämmtlicher Großstaaten, mit Ausnahme Englands, mit einem durchgreifenden Wechsel ihrer Feldgeschütz-Systeme zu Ende, es erschien daher jener Zeitpunkt zum Vergleiche ihrer

Bewaffnung gewiss nur günstig. Auch war bereits über die Grundzüge dieser neuen Bewaffnung wie über die Einzelnheiten der Construction eine ausreichende Menge von Mittheilungen in die Öffentlichkeit gelangt, um einen gründlichen, den Kern der Sache berührenden kritischen Vergleich zu gestatten. Der Verfasser zog zu diesem Vergleiche auch die älteren Systeme der gezogenen Feldgeschütze von deren erstem Auftreten an heran, um die wesentlichsten Stufen in dem Entwicklungsgange des Materials der verschiedenen Feldartillerien recht instructiv darzulegen, weil nur auf solche Art der gegenwärtige Zustand der Bewaffnung der Feldartillerie und die inneren Gründe, aus denen dieselbe hervorgegangen ist, verständlich werden.

Die zwei Abtheilungen des Buches sind durchwegs originell in ihrer Anlage und zeichnen sich durch Reichhaltigkeit sowie Wichtigkeit des verarbeiteten Stoffes aus.

Der Verfasser beginnt mit den allgemeinen Grundlagen der Systeme bezüglich der Kaliberfrage, der ballistischen Eigenschaften und Wirkungen, der Beweglichkeit und der Munitions-Ausrüstung. Bei dem Capitel der ballistischen Eigenschaften bespricht der Verfasser sehr eingehend die Beziehungen zwischen Durchmesser, Länge, Gewicht und Querschnittsbelastung der Geschosse, den Einfluss des Luftwiderstandes auf die Anfangs- und Endgeschwindigkeit (Geschwindigkeitsabnahme), und gibt in mehreren Tabellen hierüber Zusammenstellungen der wichtigsten Daten, aus welchen er folgende allgemeine Grundsätze abstrahirt:

1. Dass bei gleichen Anfangsgeschwindigkeiten die Geschwindigkeitsabnahme von der Querschnittsbelastung der Geschosse, also unter sonst gleichen Verhältnissen vom Kaliber abhängig ist;

2. dass bei gleicher Querschnittsbelastung der Geschosse das Maß ihres Geschwindigkeitsverlustes durch ihre Anfangsgeschwindigkeit bestimmt ist;

3. dass große Anfangsgeschwindigkeiten nur mit Hilfe einer entsprechend großen Querschnittsbelastung der Geschosse auf mittlere und weite Entfernungen angemessen zur Geltung gebracht werden können, was immer an entsprechenden Beispielen auch nachgewiesen wird.

Man gelangt nun bei den dabei angestellten Vergleichen zu der Schlussfolgerung, dass der Hauptzweck der schweren Kaliber: erheblich größere Geschosswirkung, worin Frankreich mit der canon de 95^{mm} und Russland mit seinem Batterie-Geschütz in der Größe des Kalibers am weitesten gingen, nicht in befriedigendem Maße erreicht werde, weil das „Mehr“ an Wirkung durch die geringe Beweglichkeit und die viel geringere Ausrüstung paralisirt ist. Der Verfasser empfiehlt daher für leichte Feldgeschütze einen Kaliber von 7·5^{cm} bis 8^{cm}, für das schwere 8·5^{cm} bis 9^{cm}.

Bei der Darstellung der Gewichts- und Belastungs-Verhältnisse der österreichischen Geschütze macht der Verfasser in einer Anmerkung die falsche Angabe, dass bei den Feldgeschützen C. 63 (4- und 8-Pfünder Vorderlader) bei aufgesessenen Mannschaften 2, beziehungsweise 3 Mann auf den Handpferden saßen, was nie der Fall war. Der Ausspruch des Verfassers, dass die österreichische Artillerie diesen unvortheilhaften Gebrauch des Aufsitzens auf Handpferden am längsten beibehalten hat, ist somit hinfällig.

Als Anhang fügt der Verfasser zur ersten Abtheilung Notizen über die Geschützzahl der deutschen Feld-Artillerie auf dem Friedensfuß, s-

wie der englischen, französischen, italienischen, österreichischen und russischen auf Kriegsfuß, wobei wir nicht umhin können, zu bemerken, dass ja im Frieden auch in Deutschland die Batterie, mit Ausnahme der reitenden, nur zu 4 Geschützen systemisirt ist, somit die 301 Batterien dann nicht zusammen 1806, sondern nur 1204 Geschütze zählen. Übrigens ist nicht leicht einzusehen, warum zu diesem Vergleiche auf deutscher Seite der Friedensstand und bei der Artillerie der anderen Großstaaten der Kriegsstand gewählt wurde.

Ein weiteres Capitel bringt in Tabellen zusammengestellt den Munitionsverbrauch der Artillerie in einigen Feldzügen, Schlachten und Gefechten des 19. Jahrhunderts, aus welchen interessanten und lehrreichen Daten hervorgeht, dass in den meisten Fällen der Verbrauch die vorhandene Protzen-Munition überstieg, in keinem Falle aber die Schusszahl den Vorrath an Protzen- und Wagen-Munition zusammen erreichte. Die Wirkung der neuen Feldgeschütz-Systeme in gegebenen Fällen und endlich einige neuere Versuche in England, Italien und Russland bilden den Schluss dieser ersten Abtheilung.

Die zweite Abtheilung behandelt eingehend und kritisch vergleichend die Construction der Geschütze im Einzelnen mit einer Schlussbetrachtung bezüglich der Grundsätze eines neuen Feldgeschütz-Systems, und zwar bezüglich des Rohmaterials, der inneren Construction, des Verschlusses, Einrichtung der Munition, Geschosse, Zünder, Laffeten, Protzen und Wägen.

Bei der Materialfrage der Rohre bringt der Verfasser seine Meinung dahin zum Ausdruck, „dass, obwohl naturgemäß kein Staat, dessen Feldartillerie mit Stahlrohren neuesten Systems ausgerüstet ist, sich dazu entscheiden dürfte, diese bewährte Waffe wegzuwerfen und durch Hartbronzerohre zu ersetzen, jedenfalls eine Artillerie, die sich ohnehin durch genügende Gründe veranlasst sieht, ihre Feldgeschütze vollständig zu erneuern, wohl daran thun würde, die Hartbronze als Rohrmaterial zu wählen“; nur plaidirt der Verfasser dafür, auch damit das Princip der künstlichen Metall-Construction zu verbinden — die Rohre zu beringen.

Was bei der Munition die Frage des Zahlenverhältnisses der verschiedenen Geschossarten in der Ausrüstung der Feldgeschütze anbelangt, so ist aus den Zusammenstellungen über dieselbe zu ersehen, dass in zwei Artillerien die Shrapnels, in den übrigen dagegen die Granaten überwiegen; mit dem relativen Minimum der letzteren, d. i. 1 : 2 sind die englischen, mit dem Maximum 3 : 1 die österreichischen Feldgeschütze ausgerüstet.

Bezüglich der Kartätschen spricht der Autor die Ansicht aus, dass man sie füglich aus der Munitionsausrüstung der Feldartillerie streichen und dafür die Ringgranate mit Fertigzündern an ihre Stelle treten lassen könnte, welcher Ansicht wir nicht beistimmen, weil im letzten Momente eines überraschenden Angriffes auf die Geschütze die moralische Wirkung der Kartätsche sich stets und auch in einigen Fällen des letzten russisch-türkischen Krieges als sehr nützlich erwiesen hat.

Bei der Construction der Granate (Hohlgeschoss) werden die Stadien der stufenweisen Vervollkommnung, welche sie nach und nach als einfache, Doppelwandgranate und Ringgranate durchgemacht, auseinander gesetzt. Zu einem Vergleiche der Wirkung zwischen Doppelwand- und Ringgranate eignen sich, wie dazu geschaffen, vorzugsweise die deutschen Feld-

granaten C. 73 und C. 76 — erstere die Krupp'sche Doppelwandgranate, letztere die der österreichischen nachgebildete Ringgranate. Die deutsche Ringgranate unterscheidet sich von ihrem österreichischen Muster nur durch die Einrichtung ihrer Eisenkernwandungen, so dass also die erhaltenen Versuchsresultate für den Vergleich der gegenseitigen Wirkung nichts zu wünschen übrig lassen.

Im Verlaufe dieser Auseinandersetzungen wirft nun der Verfasser die Frage auf, ob man nicht durch Änderung der physikalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung des zu Sprengladungen verwendeten Pulvers eine Steigerung der Sprengwirkung der Granate überhaupt herbeiführen könnte, um damit dem von mancher Seite der Ringgranate gemachten Vorwurfe zu begegnen, dass bei ihr die Wirkung als Strengeschoss, also lediglich gegen Truppen auf Kosten der mineuartigen Sprengwirkung gegen leblose, widerstandsfähige Ziele in den Vordergrund gerückt sei. Für die Construction einer Feldgeschützgranate ist aber doch offenbar die Streugeschosswirkung die Hauptsache, widerstandsfähigere Deckungsmittel werden ja seltener das Ziel sein. Bei Batteriegeschützen, wo die Anforderungen für die Granate die gegentheiligen sind, hat man ja auch die einfache Wandgranate mit der größeren Sprengladung beibehalten. Bei der Erörterung der Führung dieser Geschosse spricht sich der Verfasser im Resumé dahin aus, dass die Kupferführung künftig bei allen Hinterladern ausschließlich angewendet werden wird, und zwar Rohre mit Progressivdrall und die einseitige Kupferführung mit Centrirwulst.

Der folgende Abschnitt über Laffeten, Protzen und Fuhrwerke ist eben so interessant und lesenswert wie die vorhergehenden Abschnitte. Als bemerkenswert wollen wir hervorheben, dass der Verfasser von der Construction der Laffete verlangt, dass sie in den die feste Lage des Rohres beim Schusse zunächst bedingenden und durch den Rückstoß vorzugsweise beanspruchten Theilen möglichst starr und widerstandsfähig sei.

Bei der Abhandlung der Administrationsfahrzeuge, wozu auch die Feldschmiede gezählt ist, macht der Verfasser den österreichischen Batterien den Vorwurf, dass sie die einzigen sind, bei denen die Feldschmiede kein besonderes Fahrzeug bildet, indem sie die Schatullenfeldschmiede besitzen, welche auf dem Requisitenwagen fortgeschafft wird. Der Verfasser meint, dass das regelrechte Zusammenpacken derselben ziemlich umständlich und zeitraubend sei, was besonders bei nächtlicher Alarmirung und plötzlichem Aufbruch aus dem Biwak leicht zum Verlieren wesentlicher Theile führen kann.

Als Schluss-Resumé dieser in den verschiedenen Abschnitten der zweiten Abtheilung gegebenen Auseinandersetzungen findet der Verfasser in Bezug auf Endgeschwindigkeit und lebendige Kraft, Wirkungssphäre, sowie totale Treffähigkeit etc. die französischen Feldgeschütze allen anderen unstreitig überlegen; sie haben aber eine geringe Geschosswirkung und Beweglichkeit. Die deutschen, österreichischen und italienischen Feldgeschütze bilden hinsichtlich ihrer Bewaffnung eine nahezu homogene Gruppe, bei welcher Gelegenheit der Verfasser sagt: „Mögen die deutschen Feldgeschütze auch etwas weniger gut treffen als die österreichischen und der italienische 9^{cm}, so gleichen sie diesen Umstand doch durch ihre überlegene Geschosswirkung, besonders aber durch ihre mustergiltige Shrapnelwirkung reichlich

s." Das Cavallerie- und das leichte Geschütz Russlands haben zwar eine ringere Treffähigkeit, sind aber im Übrigen der vorhergehenden Gruppe gefähr gleichwertig anzunehmen. Dieser Gruppe folgen dann endlich die glischen Feldgeschütze, welche somit den untersten Rang einnehmen.

Als Anhang zu dieser Abtheilung finden wir die physikalischen Eigenaften der Rohmetalle in Tabellen zusammengestellt, und den Schluss bildet lann die kritische Beleuchtung der Versuche des italienischen Generals aldi über den Einfluss des Luftwiderstandes auf die Langgeschosse der ogenen Feuerwaffen, welche, wie der Verfasser ganz richtig sagt, sowohl er Ausführung als den Ergebnissen und den daran geknüpften Folgerungen h nicht darauf Anspruch erheben dürfen, zu einem wirklichen Fortschritte ballistischen Wissenschaft im positiven Sinne beigetragen zu haben.

Durch die vorliegende Abhandlung des Verfassers wurde unstreitig die tsche Militär-Literatur der jüngsten Zeit um ein höchst schätzenswertes originell zusammengestelltes Werk vermehrt, was wir Jedermann nur das beste empfehlen können, weil durch diese Art der Darstellung des ffes der Geist zu Vergleichen in den verschiedensten Richtungen angeregt, Urtheilskraft geschärft und damit auch das Vertrauen zur Wirkung und stung des eigenen Materials gefestigt wird. Major Volkmer.

schichte der königlich sächsischen Feld-Artillerie-Regimenter von 1821 bis 1878. Nach Originalacten bearbeitet von Kretschmar, Hauptmann à la suite des königlich sächsischen 1. Feld-Artillerie-Regiments Nr. 12, Lehrer an der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule. Mit Titelbild und 9 Plänen. Berlin. Mittler & Sohn.

Diese sehr verdienstvolle Arbeit des Verfassers bildet die Fortsetzung den zweiten Theil der früher erschienenen Geschichte der kurfürstlichen und iglich sächsischen Feldartillerie von 1620 bis 1820. Die Zusammenstelg dieser Geschichte geschah unter Benützung der vorhandenen Literatur auf nd der officiellen Acten, insbesondere bezüglich kriegsgeschichtlicher Momente Grund der Kriegstagebücher und der officiellen Gefechtsberichte.

Der Inhalt gliedert sich in neun Abschnitte und ist durch reichliche lagen von Plänen, *Ordres de bataille*, Proclamationen, Verlustlisten, ellen mit Nachweisung des Munitionsverbrauches und des Verlustes an erial in den verschiedenen Feldzügen etc. vervollständigt.

Im I. Abschnitte bespricht Verfasser die Zeit von 1821 bis 1848. orisch interessant ist, dass vom März 1846 an unter Anleitung des als Schrifter bekannten Hauptmannes von Rouvroy Se. königliche Hoheit Prinz Albert, gegenwärtig regierende König von Sachsen, den praktischen Übungen der lerie beiwohnte und später als Hauptmann der Artillerie am Feldzuge in swig theilnahm. Der Verfasser gibt als Titelbild zum vorliegenden Werke zur Erinnerung an die oben bemerkte Thatsache das durch Lichtdruck stellte Bild, welches Prinz Albert von Sachsen als Hauptmann der den Artillerie im Gefechte bei Düppel am 13. April 1849 darstellt.

Der II. Abschnitt bespricht das Auftreten der sächsischen Bundesen im Feldzuge gegen Dänemark 1849 und erläutert insbesondere die endung der beigegebenen Feld-Artillerie.

Der III. Abschnitt beschreibt die Kämpfe des Mai-Aufstandes 1849 in Dresden, dem sich der IV. Abschnitt mit den Ereignissen von 1850 bis 1863 anschließt. Es ist hier von Interesse, zu lesen, dass man bei Gelegenheit der Mobilisirung 1850, wo es sich darum handelte, außer der reitenden Artillerie noch einige leichte Batterien von großer Beweglichkeit zu besitzen, auch 2 halbberittene Batterien (der Geschützführer und 2 bis 4 Mann der Bedienung beritten, 2 Mann auf Handpferden der Bespannung und 2 Mann auf der Protze untergebracht) nach Art der schwedischen reitenden Artillerie formirt wurden; doch haben dieselben nicht lange bestanden.

Im folgenden V. Abschnitte wird die Theilnahme der königlich sächsischen Truppen mit 6 Bataillonen, 6 Escadronen und 3 Batterien = 16 Geschützen an der Bundesexecution in Holstein 1863 besprochen und der schmerzlichen Empfindung Ausdruck gegeben, wie durch das Eingreifen der beiden deutschen Großmächte die Hoffnung auf einen Feldzug für die Executionstruppen vereitelt wurde.

Mit dem VI. Abschnitte erscheint der Feldzug an der Seite Österreichs 1866 besprochen. Den rühmlichen Antheil, welchen die königlich sächsische Artillerie in den Gefechten von Podol, Münchengrätz, Jičin und der Schlacht von Königgrätz an der Seite der österreichischen Armee genommen und in welchem besten Andenken sie aus dieser Zeit in der österreichischen Armee steht, dürfte wohl bekannt sein und glauben wir auch nicht besonders erwähnen zu müssen, welch' vortreffliches kameradschaftliches Einvernehmen, sowie herzliche gegenseitige Freundschaft der beiderseitigen Offizierscorps sich damals entwickelte.

Die beiden letzten Abschnitte behandelten den Feldzug 1870 bis 1871 in Frankreich und die neueste Zeit von 1871 bis 1879. Wir finden in dieser Partie die erfolgreiche Verwendung der königlich sächsischen Feldartillerie in den Gefechten und Schlachten von St.-Privat, Beaumont, Sedan und Villiers mit vieler Sachkenntnis geschildert und in systematischer, sehr beachtenswerter Weise die Angaben über Truppenbewegungen, Marschordnung, Auswahl der Artilleriestellungen und Einrücken in dieselbe, sowie Wahl des Zieles, Wirkung etc. besprochen. Sehr nett ausgeführte Gefechtspläne im Maße 1 : 25.000 von St.-Marie aux Chênes, St.-Privat, von Nouart-Failly, Beaumont-Létonne, Sedan und endlich Villiers sur Marne und Noisy-le-grand, mit eingezeichneten Geschützstellungen, tragen sehr zum Verständnisse der ganzen Operationsschilderungen bei.

Am Schlusse werden die Veränderungen in der Organisation und Bewaffnung, welche die Erfahrungen des Feldzuges 1870 bis 1871 nöthig gemacht haben, auseinander gesetzt. Die königlich sächsische Feldartillerie wurde nun in zwei Feldartillerie-Regimenter gegliedert und deren Bewaffnung mit dem leichten und schweren Feldgeschütze C. 73 durchgeführt. Major Volkmer.

Die Sprengtechnik. Herausgegeben vom concessionirten Bureau für Sprengtechnik von Mahler & Eschenbacher. Mit 134 Figuren auf 10 Tafeln. Wien 1881.

Die neueste Auflage dieser im Laufe der Zeit zu stattlichem Umfang gelangten Broschüre liefert einen sprechenden Beweis für die Rührigkeit der

Bureau's für Sprengtechnik. Es ist gewiss anerkennenswert, dass das mit dem Hauptdepôt der Spreng- und Zündmittel innig verbundene Bureau sich bestrebt, in allen sprengtechnischen Fragen auf der Höhe der Zeit zu bleiben und dass es durch namhafte Opfer seinen Ingenieuren ermöglicht, stets Fühlung mit der Praxis zu behalten.

Der ausübende Techniker, der Berg- und Forstmann, sowie der Ökonom werden sich gewiss zu Danke verpflichtet fühlen, wenn sie Gelegenheit haben, gleichzeitig mit dem Bezuge der Sprengmittel auch die etwa nöthigen Auskünfte über deren Gebrauch zu erlangen; diese Belehrung bietet die vorliegende Broschüre vorzüglich dadurch, dass sie eine praktische Anleitung über den Vorgang beim Sprengen gibt und wertvolle, auf dem Gebiete des ganzen Sprengwesens gesammelte Erfahrungen dem Leser vorführt.

In das Detail eingehend, finden wir im zweiten Abschnitte: „Sprengungen aus der Praxis", sehr brauchbare Daten über Schachtabteufung, Kohlen- und Steingewinnung, Mauerwerkssprengungen und Beseitigung von Schiffahrtshindernissen; der nächste Abschnitt: „Die Minenzündung", belehrt über die verschiedenen Zündungsarten und widmet der Elektricität seine besondere Aufmerksamkeit; das letzte Capitel: „Bohrwerkzeuge und Bohrmaschinen", gibt Rathschläge über Holz-, Kohlen- und Steinbohrer, bespricht dann eingehend die Bohrmaschinen, Luftcompressoren und Bohrgestelle.

Der erste Abschnitt will den Leser im Allgemeinen in die moderne Sprengtechnik einführen; es ist interessant, daraus den großen Consum an Sprengmitteln, sowie die Thatsache kennen zu lernen, dass in unseren Tagen eine vollständige Umwälzung der Sprengmittelindustrie stattgefunden hat, indem die Civilsprengtechnik das Kieselguhrdynamit schon vollständig aufgegeben hat und zu den gelatinirten Sorten übergegangen ist.

An ein Werk, das selbst nur ein praktischer Rathgeber und kein Lehrbuch sein will, soll man wohl nicht den Maßstab streng wissenschaftlicher Kritik legen; dessenungeachtet möchten wir — im Interesse einer künftigen Auflage — dem zuletzt genannten Abschnitte ein wenig näher treten. Bei der Lectüre des letzteren fiel uns auf, dass der Autor sich nicht genaue Rechenschaft über die Bedürfnisse seines Leserkreises gegeben hat; eine Aufzählung der in der Praxis wirklich vorkommenden Sprengmittel, eine genaue Darlegung ihrer physikalischen Eigenschaften und ihrer Brisanz, Rathschläge für die Wahl des Sprengmittels, Regeln für die Anordnung der Ladungen und für die Bestimmung der Ladungsgrößen wäre ungefähr dasjenige, was man dem Leser in diesem Abschnitte bieten sollte. Der Vergleich zwischen Sprengwolle und Dynamit, besonders aber die Gründe, welche möglicherweise die feuchte Schießwolle für Kriegssprengzwecke weniger geeignet erscheinen liessen, liegen doch mehr abseits der Wege eines praktischen Civilingenieurs. In sachlicher Beziehung möchten wir bemerken, dass „nasse" Wolle mit Kapseln nicht explodirt werden kann, dass die auf Seite 12, Anmerkung 7, ausgesprochene Berufung nicht zutreffend ist, dass man — um Missverständnissen vorzubeugen — die Coëfficienten der Ladungsformeln auf Seite 28 und 29 verschieden benennen musste.

Die citirten, mehr theoretischen Versehen beeinträchtigen die praktische Brauchbarkeit des Buches nicht; der im Sprengfache weniger Bewanderte kann aus demselben trotzdem sehr vielen Nutzen ziehen. In dieser Hinsicht

ist auch die reiche Ausstattung des Buches mit 10 großen Figurentafeln lobend hervorzuheben, womit einem richtigen Verständnisse der Details des vorgeführten Stoffmaterials wesentlich Vorschub geleistet wird.

Schließlich wünschen wir noch, dass das Bureau für Sprengtechnik in seinem Sammelfleiße nicht erlahmen möge; seine vorliegende Publication zeigt sehr wesentliche Fortschritte; die Anstalt bewegt sich zweifellos auf richtigen Bahnen, nach vorwärts. P.

Die Terrainaufnahme mit der tachymetrischen Kippregel von Tichý und Starke. Für das Selbststudium bearbeitet von Anton Schell, k. k. Professor. Wien 1881. L. W. Seidel & Sohn.

Der Ausdruck „Tachymetrie", Schnellmesskunst, ist zur Bezeichnung einer neueren „Methode" der Terrainaufnahme mit Universal-Nivellirinstrumenten gewählt worden, weil man im Stande ist, mit Hilfe derselben viel rascher als mit anderen bekannten Methoden eine exacte Terrainaufnahme mit horizontalen Schichtencurven der Bodenoberfläche auszuführen. Die Schnelligkeit der Arbeit ist also eine charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Methode.

Mit der gesteigerten Schnelligkeit der Arbeitsausführung musste man wohl in erster Linie auch vom arbeitenden Ingenieur mehr Aufmerksamkeit, mehr Leistungsfähigkeit und Verständnis für die Sache verlangen, und da die ersten Arbeitsresultate nur *à la-vue*-Skizzen und Zifferncolonnen sind, so werden auch an ein gutes Auffassungsvermögen für Terrainformen seitens des Aufnehmenden und an dessen gutes Gedächtnis überhaupt höhere Anforderungen zu stellen sein, als an einen gewöhnlichen Geometer, der fast nur mechanisch mit dem Messtische arbeitet.

In zweiter Linie ist aber eben so wesentlich eine zweckmäßige Einrichtung der Aufnahmsinstrumente zur möglichsten Erleichterung der Arbeit, die volle Ausnützung ihrer Brauchbarkeit und insbesondere eine rationelle Arbeitseintheilung, die zweite charakteristische Eigenthümlichkeit der Tachymetrie. Da die Arbeit auf dem Terrain die meiste Zeit beansprucht und die Ausführbarkeit derselben an die Zeit der Tageshelle gebunden und von günstigen Witterungsverhältnissen abhängig ist, so kann der Hauptzweck der Tachymetrie — Schnelligkeit der Aufnahme — nur durch Kürzung der Aufnahmsoperationen auf freiem Felde erreicht werden. Die bisherigen praktischen Erfahrungen haben gezeigt, dass dies am besten durch die tachymetrische Aufnahmsmethode mit dem Universal-Nivellirinstrument, der eigentlichen „Tachymetrie", zu erreichen ist. Rücksichtlich näherer Details dieser Methode zum besseren Verständnisse des Nachfolgenden verweise ich auf meine, in den „Mittheilungen" (1. Heft, 1878) veröffentlichte Abhandlung über dieselbe.

Bei der gewöhnlichen Tachymetrie benützt man nur ein Instrument, das leicht zu transportiren und leicht zu handhaben ist; man macht zur Festlegung eines Terrainpunktes nur eine Ablesung an der Lattenscala (der eine horizontale Faden wird auf eine ganze Meterzahl der Scala eingestellt), eine Lesung auf dem Verticalbogen, eine auf dem Horizontalkreis. Mit diesen drei Lesungen ist die Feldarbeit zur Aufnahme eines Terrainpunktes

... — jedenfalls ein kaum mehr reducirbares Minimum an Arbeitsaufwand. Jede Verrechnung dieses Punktes auf dem Zeichenblatte bei der ... müssen nun vorher noch einige kleine Rechenoperationen ausgeführt werden, die demjenigen, der noch nicht selbst praktisch eine tachymetrische Aufnahme ausgeführt hat, zeitraubend und mühsam erscheinen — mag dies aus persönlicher eigener Erfahrung — eine Meinung, die aber ... widerlegt wird, wenn man bereits am zweiten Arbeitstage die Benützung eines einfach eingerichteten logarithmischen Rechenschiebers kennt und ... mit demselben leicht und rasch verrichten gelernt hat. Man sieht ... dass die Umrechnung der auf dem Felde gemessenen schiefen ... die auf dem Zeichenblatte aufzutragende horizontale Distanz ... Berechnung des Höhenunterschiedes des Instrumentenstandes ... Terrainpunktes zur Bestimmung der Cote des letzteren kaum ... Zeit beanspruchen — zwei Daten, die man mit nur einer ... des Lineals an Rechenschieber einfach ablöst.

Diese Rechenoperationen aber sind es, die man ersparen wollte, zu ... Zwecke an den Instrumenten, die vom Mechaniker Starke nach den ... des Oberforsters Tichy erzeugt wurden, dem „Tachymeter von Tichy ... Starke" und der „tachymetrischen Kippregel von Tichy und Starke", ... Einrichtungen angebracht wurden, das sogenannte Ocular-Filar-... Zur Festlegung eines Punktes auf dem Terrain sind mit der tachymetrischen Kippregel folgende Operationen auszuführen: 1. Einstellung des Fadens des Fernrohres auf den Nullpunkt der Latten-scala. 2. genaue ... der Alhydadenlibelle des Verticalkreises in die Horizontallage. ... von ε_0 auf der Bogenscala D. 4. Ablesung von ε_0 auf der ... $= H$. 5. Einstellung des beweglichen Horizontalfadens am Ocular-... auf ε_0. 6. Ablesung auf der Lattenscala bei dieser ... 7. Einstellung des beweglichen Horizontalfadens auf ε_0, beziehungsweise auf $k \pm \varepsilon_0$, k ist eine ganze Zahl, ε_0 ein kleiner Decimalbruch mit ... das vorher berechnet werden muss. 8. Ablesung l_0 an der ... woraus der Höhenunterschied $H = \frac{100}{k} l_0$ berechnet wird.

... kommt bei dem Tachymeter auch noch 9. eine Ablesung des Hori... der Visur. Diese vielerlei Ablesungen und Einstellungen auf ... verschiedenen Scalen mit freiem Auge, Loupe und Fernrohr nebst Ziffernrechnungen erfordern die größte Aufmerksamkeit bei der Arbeit, ... die Augen sehr an und sind entschieden mühsamer und zeitraubender, ... eine Einstellung und zwei Ablesungen am logarithmischen Rechenschieber bei der Hausarbeit der gewöhnlichen tachymetrischen Aufnahme.

Die Kippregel von Tichy und Starke wird wie jede andere in Verbindung mit einem Messtische gebraucht. Man kennt die vielen kleinen Missstände, denen man beim Gebrauche des Messtisches stets ausgesetzt ist, ... rohe Gewicht derselben und somit dessen weniger leichte Transportirbarkeit; die Nöthigung, einige Fixpunkte (Standpunkte des Messtisches) vorher ... andere Weise trigonometrisch oder tachymetrisch) zu bestimmen, sie ... genau sorgfältig zu wählen, dass sie womöglich bei Übertragung auf ... Messtischblätter auf diesen nicht ungünstig liegen, nicht zu nahe den

Rändern, was namentlich für die Handhabung der schweren Kippregel auf der Messtischplatte sehr von Belang ist; ferner die ungenauen Resultate in der Nähe der Blatträuder, die halb verlorene Arbeit, wenn Terrainpunkte außerhalb der Messtischplatte fallen, die Ungenauigkeiten und Differenzen beim Zusammenstoßen der Blätter, die nach dem Abschneiden vom Brette sich ungleich zusammenziehen, die Unmöglichkeit einer ganz genauen Horizontalstellung der Platte, die Abhängigkeit von dem gewählten Maßstabe der Zeichnung und die Erschwerung der Arbeit durch die Wahl oder Nöthigung zur Einhaltung kleiner Verjüngungsverhältnisse, die Empfindlichkeit der Papierfläche gegen Nässe, Hitze, Beschmutzung, Beschädigung bei der Arbeit auf dem Terrain etc. etc. — sind nur einige dieser Misslichkeiten, denen man allen bei der einfachen tachymetrischen Aufnahme ausweicht. Dazu kömmt auch noch, dass die schwere Kippregel durch die grobe Bewegung des Hinundherschiebens in die Visur eingestellt werden muss, ohne mit dem Lineal vom Standpunkt auf der Platte abzukommen, was weder der Genauigkeit der Arbeit, noch der Conservirung des Zeichenblattes und der Bleistiftzeichnung auf demselben förderlich ist. Beim Gebrauche der Kippregel von Tichý-Starke werden alle diese kleinen „Sekaturen" des Messtisches unverkürzt restituirt. Das ist für diese neue Adoptirung des Ocular-Filar-Schraubenmikrometers von Tichý-Starke nicht vortheilhaft.

Bei der preußischen Landesaufnahme, wie bei den militärischen Aufnahmen des deutschen großen Generalstabes, ist die gewöhnliche Kippregel mit dem Messtische schon lange, seit 1873 aber eine neue sogenannte „deutsche" Kippregel mit Messtisch, beide von Breithaupt in Cassel, in Anwendung. Das Fernrohr hat zwei (drei) Horizontalfäden zum Distanzmessen, die Distanzlatte eine Meterscala zum Selbstablesen [1]). Das Aufnahmeverfahren ist ähnlich der einfachen Tachymetrie mit dem Universal-Nivellirinstrument, nur die der letzteren eigenthümliche Arbeitstheilung, auf die besonderes Gewicht zu legen ist von jener mit der deutschen Kippregel verschieden. Statt des Rechenschiebers bedient man sich bei Bestimmung der Horizontaldistanzen und Höhen eigener Distanz- und Côtentafeln [2]). Ich bin überzeugt, dass die Breithaupt'sche Kippregel schnellere und genauere Arbeit ermöglicht, als die Tichý-Starke'sche, weil nur ein Winkel am Instrument und zwei Fadenstellungen an der Distanzplatte abzulesen sind, dagegen bei letzterem gerade in den vielen Ablesungen und Einstellungen von Marken und Fäden sehr merkbare Fehlerquellen zu finden sind.

Die allein rationell zu nennende Arbeitseintheilung bei der tachymetrischen Aufnahme mit dem Universal-Nivellirinstrument geht bei der Anwendung der Kippregel ganz verloren. Der Verfasser vorliegender Broschüre hält es für sehr zweckmäßig, dass der Aufnahmsplan gleich auf dem Felde erhalten und so die Möglichkeit geboten werde, sich jederzeit überzeugen zu können, ob die Zahl der aufgenommenen Terrainpunkte zur Construction des Schichten-

---

[1]) Siehe v. Rüdgisch, „Instrumente und Operationen der niederen Vermessungskunst".

[2]) Wenn man zur gewöhnlichen Tachymetrie Universal-Nivellirinstrumente gebraucht, deren Fernrohr anallatisch ist, so dass zwischen Lattenabschnitt und Distanz genau das Verhältnis 1:100 oder 1:200 besteht, so kann man auch die Distanz- und Höhentabellen anwenden und den Rechenschieber eliminiren.

ausreiche. Diese Möglichkeit scheint mir viel zu theuer erkauft. Wer
m Stande ist, eine brauchbare Terrainskizze zu zeichnen und in die-
alle aufgenommenen Lattenstellungen annähernd richtig einzutragen,
h hieraus jene Überzeugung zu verschaffen, der mag wohl genöthigt
mit dem Messtische zu arbeiten, aber jedenfalls wird seine Aufnahme
ner und daher kostspieliger ausfallen, als die einfache tachymetrische.
rücksichtige, dass dann die ganze Hausarbeit, die sonst während der
tunden und an Tagen, wenn auf dem Felde nicht gearbeitet werden
auszuführen ist, in die Zeit der Feldarbeit geschoben wird. Diese wird
gewiss zweimal so lange dauern. Das ist ohne Zweifel nicht
misch.

er Nachtheil der verlangsamten Feldarbeiten haftet, wenn auch in
eringerem Maße, auch dem Tachymeter von Tichý-Starke an. Dieser
l sowie die complicirtere Einrichtung dürften die Ursachen sein,
diese beiden Instrumente bei den praktischen Ingenieuren nur verein-
eunde gefunden haben.

ei der tachymetrischen Aufnahme handelt es sich hauptsächlich um
ethode": man will verlässliche Arbeitsresultate, aber so rasch und
s möglich erhalten. Das war der Zweck, zu dessen Erreichung die
Inspection der österreichischen Eisenbahnen französische Ingenieure
um die Tachymetrie, die in Frankreich längst ausgeübt wurde, bei
beabsichtigten großen Tracestudien auch in Österreich einzuführen. Diese
, die Commissär Werner in seinem Buche über „Tachymetrie"
e, über welche Professor Tinter in der „Zeitschrift des österr-
en Ingenieur- und Architekten-Vereines" (1873) schrieb und deren
aktische Durchführung ich in dem erwähnten Aufsatze dieser „Mit-
en" darlegte, die bei Ausführung von vielen Hundert Kilometern [illegible]-
ahme zu Eisenbahn-Tracestudien sich in jeder Hinsicht als [illegible]
entsprechend bewährt hat, diese Methode ist es, welche den eigent-
Wert der Tachymetrie ausmacht, nicht das Instrument. Die Universal-
instrumente, nämlich jene mit Horizontal- und Verticalkreis, [illegible]
nen ganz befriedigenden, hohen Grad von Vollkommenheit erreicht
rden in den großen mechanischen Werkstätten mit ausgezeichneter
ı ausgeführt; sie sind schon in vielen Tausend Exemplaren erzeugt
er überall zu finden. Dieser Umstand erleichtert die Ausbreitung der
jener Methode und die praktische Anwendung derselben allerorts.
die Bestrebungen Kreuter's, Wagner's, Jähn[illegible] [illegible] Stern's, Tichý's
erer, die Instrumente umzugestalten und nach ihren Ideen in Schnell-
messer zu verwandeln, durchwegs nur wenig Anklang fanden. Darum
h an den Unterrichtsanstalten vor Allem die Methode der
metrie gelehrt und geübt werden, da die Unterweisung der Schüler
inrichtung [illegible] [illegible] [illegible] gekünstelter Instrumente, die nur in
Exemplaren [illegible] wurden, keinen praktischen [illegible] haben kann.
fessor Schell [illegible] [illegible] eine erschöpfende [illegible] der Con-
und [illegible] [illegible] Kippregel von Tichý-Starke [illegible] Messtisch
Terrain[illegible] [illegible] Instrumenten. [illegible] [illegible] [illegible] über nichts.
Sach- [illegible] [illegible] bleiben. W[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Kippregel
will. d[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Instrumentbehrlich. [illegible] [illegible]pek.

Bücher-Anzeige.

ift des deutschen Vereins zur Förderung der
sc iffahrt. Redigirt von Dr. phil. Wilh. Angerstein. 1
g , Berlin 1882. Verlag der „Polytechnischen Buchhan
A eydel.

Bedeutung, welche die Luftschiffahrt in neuerer Zeit erwei
diesen „Mittheilungen" bereits dargelegt [1]). Die rege Thei
allerorten für die Ausbildung derselben wieder kundgib
vielleicht nur von derjenigen übertroffen, welche auf dem
chen Beleuchtung herrscht.

In Österreich ist das Interesse für die Luftschiffahrt bald nach
lein's Versuchen in Brünn und Wien (1872), denen auch Mitglied
Miltär-Comité's beiwohnten, erkaltet und auf die persönliche Lieb
Einzelner für die Sache beschr eblieben. Erst im Jahre 1880 h
im Schoße des Ingenieur- und Architekten-Vereines eine „Fachgrup
Flugtechnik" constituirt, deren Mitglieder regelmäßige Zusammenkünfte
wobei Vorträge und Discussionen über den Gegenstand abgehalten un
Ergebnisse r „Wochenschrift" des Vereins publicirt werden.

In land hat sich auch erst im vorigen Jahre der „D
Verein zur erung der Luftschiffahrt" mit dem Sitze in Berlin g
S Zwe d, die Meinungen über die Aëronautik zu klären,
s. nzelnen zur Herstellung lenkbarer Luftschiffe zu unte
; aller Mitinteressenten untereinander durch persö
owie nach außen dem großen Publicum gegenü
ermöglichen und zu erleichtern. Letzteres geschieht durch Vereinsve
lungen und durch Herausgabe der oben genannten Zeitschrift des V
von welcher uns bereits zwei Hefte zur Ansicht vorliegen. Man kan
sagen, dass erst durch Herausgabe dieser Zeitschrift die Angelegenhe
Luftschiffahrt in Deutschland in ein günstigeres Fahrwasser gelenkt
indem erst hiedurch ein Mittel gegeben ist, um durch belehrende und
haltende Artikel das Interesse für den Gegenstand in weiteren Krei
wecken und die Bestrebungen des Einzelnen zu fördern, die Errungens
Aller Allen zugänglich zu machen.

Aus dem Inhalte der beiden ersten Hefte heben wir als bes
interessant hervor: „Project eines lenkbaren Luftschiffes" von M.
„Verwendung eines großen Luftschiffes zu geographischen Entdeckungsr
von Dr. E. Meissel, Director der städtischen Realschule in Kiel: „Üb
gegenwärtige Stadium der Luftschiffahrt" von Paul Haenlein, und des
Autors lenkbares Luftschiff. Zu Dr. Meissel's Vorschlag machte Hau
Buchholtz als Referent in der 9. Sitzung des Vereins eingehende kr
Bemerkungen, die gleichfalls im zweiten Hefte schon publicirt wurden.

Die Aufsätze sind sehr gehaltvoll, auf streng wissenschaftlichen
basirt, und geben Zeugnis dafür, dass die Autoren bestrebt waren
Gebiete vager Möglichkeiten fern zu bleiben und zur Erreichung des
wirklich nützliche, reelle Beiträge zu leisten.

---

[1]) 12. Heft, 1881.

Anleitung zur Photographie für Amateure und Touristen mit Rücksicht auf den Gelatine-Emulsions-Process von G. Pizzighelli, k. k. Hauptmann der Geniewaffe und Vorstand der photographischen Anstalt des k. k. technischen und administrativen Militärcomités. Wien und Leipzig. Verlag der photographischen Correspondenz (Dr. E. Hörnig) 1882.

In keiner Kunst vielleicht ist der Unterschied zwischen dem Wissen und Können ein bedeutenderer als in jener der Photographie, welche neben den einschlägigen Kenntnissen eine nicht unbeträchtliche Experimentalroutine in chemischer und physikalischer Richtung, einen gesunden Blick für die Mängel der Methode und die vielfach wechselnden Mittel, ihnen abzuhelfen, und in vielen Fällen recht eigentlich künstlerisches Können erfordert, um den zu weit gehenden Wahrheiten der Beleuchtung oder den Gefahren einer unschönen Perspective auszuweichen und jedes Object, das nicht mit planimetrischer Treue zu copiren ist, nicht nur richtig, sondern auch möglichst charakteristisch und möglichst gefällig wiederzugeben.

Es ist nun freilich klar, dass einer so umfassenden Aufgabe gegenüber die schriftliche Anleitung niemals genügen kann, um in den Vollbesitz der Kunst zu gelangen, aber sie kann dazu beitragen und dem Anfänger wenigstens jenes Gefühl der Unsicherheit einigermaßen benehmen, das selbst erst recht die Ursache der ersten praktischen Missgriffe ist.

In diesem Sinne ist das vorliegende Büchlein, auch neben den großen Handbüchern von Vogel, Monckhoven u. s. w. und vielleicht eben darum warm zu begrüßen, weil es schon von Hause aus das zu erreichende Ziel möglichst einengt, von den zu seiner Erreichung geeigneten Methoden nur jene beschreibt, welche dem Dilettanten am raschesten und vollkommensten geläufig werden können und Alles sorgfältig bei Seite lässt, was nicht gerade zur Sache gehört. Wir werden zuerst mit den für Amateure geeignetsten photographischen Apparaten und Requisiten, insbesondere mit den für derlei Zwecke, und zwar vornehmlich für Landschafter und Touristen construirten Specialapparaten von Jonte in Paris bekannt gemacht.

Unter den für den Amateur und Touristen geeigneten Processen hebt der Verfasser mit Recht das Gelatine-Emulsionsverfahren hervor, an dessen Ausbildung er bekanntlich selber mit Erfolg gearbeitet hat.

Die Beschreibung der Operationen vor und während der Aufnahme ist klar und kurz gefasst, die Methode für die Bestimmung der Belichtungszeit (Expositionszeit) ebenso für Jeden leicht verständlich, der sich auch nur des einfachsten Rechnungscalcules bedienen will. Der Wert dieser Methode liegt zum Mindesten darin, dass mit Hilfe der aus den Verhältnissen des Objectes, des Objectivs, den allgemeinen Lichtverhältnissen, und aus der Empfindlichkeit der verwendeten Platten abgeleiteten beiläufigen Expositionszeit ein Anhaltspunkt für die ersten Versuche gegeben ist und ein Mittel, um die Verschwendung von Probeplatten einzuschränken.

Das Entwickeln und Vollenden der Negativaufnahme umfasst eine Reihe von chemischen Operationen, die in dem nun folgenden Theile der Broschüre vom Standpunkte des Praktikers eingehend besprochen sind. Die Beschreibung der bei diesen Operationen am häufigsten vorkommenden Fehler und der Mittel zu deren Abhilfe ist besonders für den Anfänger von hohem Wert.

In analoger Weise sind die Positiv-Operationen abgehandelt und für den Positivprocess neben dem Silberdruck auch der wesentlich einfachere und stabilere Positive liefernde Platindruck empfohlen.

Die wertvollsten praktischen Fingerzeige finden sich aber in dem zweiten Theile der Broschüre, der von den verschiedenen Anwendungen der Photographie für Amateure handelt. Für die Aufnahme von Landschaften, Architecturen, Kunstgegenständen, Porträts, Trachten und Typen etc. sind die Behelfe mitgetheilt und dürfte insbesondere der militärische Leser der sich für die praktische Photographie interessirt, davon reellen Nutzen ziehen.

Man findet — auch in Armeekreisen — mehr Dilettanten, die photographiren, als solche, die die photographische Kunst auch intensiv ausnützen können. Wird erst die letztere Fähigkeit in dem photographischen Amateur geweckt, so kann er selbst aus dieser Ausfüllung seiner Mußestunden ganz erheblichen Nutzen ziehen. Wir wollen nicht allein auf die Darstellung der vielen, kriegstechnisch wichtigen Objecte hinweisen, welche sich heutzutage dem photographisch geschulten Militär allenthalben darbieten müssen oder auf die Vortheile, welche die Fertigkeit in der Photographie dem Recognoscenten auch im weitesten Sinne gewähren kann; zu diesem Zwecke lernen nur Wenige photographiren! Aber diese schöne Kunst gibt vielfache Gelegenheit zu malerischen und ethnographischen Studien, sie weckt und hebt das künstlerische Gefühl und ist gewiss eine der fruchtbarsten Manieren, in denen man seine Zeit verbringen kann. Dass man diesem stillebigen, aber ebenso interessanten als vielfach lohnenden Sport nicht allzu billig sich hingeben kann, geht zwar aus dem Preise des Amateur-Photographen-Utensils hervor, mit welchem der Autor (neben zwei gut ausgeführten Tafeln und mehreren Holzschnitten) sein Werk bereichert hat. Aber es ist nicht ausgeschlossen, dass sich Amateur-Clubs bilden, welche die Photographie in der hier angedeuteten Weise praktisch zu pflegen die Lust haben, wo dann auch die Mittel in leichterer Weise zu beschaffen sind; wir würden es mit als einen Vorzug dieses guten Büchleins ansehen, wenn sein Autor mit demselben die Anregung zu einer solchen oder ähnlichen Ausbreitung der Photographie auch in militärischen Kreisen erfolgreich gegeben hätte. F. H.

Synthetische Theorie der Curven II. Ordnung, für den Selbstunterricht bearbeitet von Benedict Schöffler, k. k. Artillerie-Oberlieutenant und Lehrer der darstellenden Geometrie an der k. k. Artillerie-Cadetenschule zu Wien.

Das vorliegende Werkchen behandelt die unserer Erkenntnis zunächst liegenden und wichtigsten geometrischen Continuitäten, die Kegelschnittslinien in einer Weise, wie sie als höchst zweckmäßig, und dabei größtentheils originell bezeichnet werden muss, in durchaus synthetischer Weise, mit Anwendung der Hilfsmittel der constructiven Geometrie.

Durch die acceptirte Voraussetzung, dass die Gerade nur einen unendlich fernen Punkt, die Ebene nur eine unendlich ferne Gerade, der Raum nur eine unendlich ferne Ebene besitzt, wird in einem gewissen Grade [illegible] die im Allgemeinen mit ganz ungerechtfertigter Scheu betrachteten und viel weggehaltenen Mysterien der neueren Geometrie einzudringen gestrebt.

Indem von den geometrischen Elementargebilden, wie sie die Grundlage der neueren Geometrie bilden, keine Anwendung gemacht wurde, konnten in der bekannten Methode der constructiven Geometrie eine große Zahl interessanter, leicht begreiflicher und elegant bewiesener Sätze angeführt werden, deren Lecture in der That, wie es der Verfasser als Wunsch ausgesprochen hat, unterhält und fesselt, belehrt und anregt. Das Werkchen kann als ein sehr willkommener Versuch, die Kluft zwischen der älteren, constructiven und der neueren Geometrie zu überbrücken, angesehen und demselben zur möglichst weit gehenden Realisirung dieses Zweckes ein ausgedehnter Leserkreis gewünscht werden. Hauptmann Indra.

Die österreichische arktische Beobachtungsstation auf Jan Mayen. 1882—1883. Wien, Gerold & Comp. 1882. Preis 50 kr.

Wie aus den Berichten der Tagesjournale bekannt, ist Anfangs April der der österreichisch-ungarischen Kriegsmarine gehörige Transportdampfer „Pola", mit allem Ausrüstungsmaterial der österreichischen arktischen Beobachtungsstation an Bord, nach Jan Mayen in See gestochen. Es ist dieser Posten ein Glied in jener Kette von Beobachtungsstationen, deren Besetzung nach einem, noch vom Linienschiffs-Lieutenant C. Weyprecht entworfenen Plane von der internationalen Polarconferenz beschlossen wurde, und wozu die Regierungen mehrerer Staaten und einzelne Private die nöthigen Mittel gaben.

Diese Stationen sind:

1. Point Barrow, 2. Lady Franklin, beide werden durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika besetzt; 3. Godshaab, wird durch Dänemark besetzt, 4. Jan Mayen durch Österreich, 5. Mossel-Bay auf Spitzbergen durch Schweden, 6. Bossekop bei Alten durch Norwegen, 7. Lena-Mündung und 8. Möller-Bay auf Nowaja Semlja durch Russland, 9. Dicksonhafen durch Holland, 10. Ostküste von Grönland (Pendulum Island) durch Deutschland, 11. Fort Simpson in Canada durch Canada; ferner im antarktischen Gebiete *a*) Südgeorgien durch Deutschland, *b*) Cap Horn durch Frankreich.

In diesen Stationen soll durch gleichzeitige Beobachtungen physikalischer und meteorologischer Erscheinungen mit möglichst gleich gebauten Instrumenten eine Summe von Thatsachen verzeichnet werden, aus welcher sich mit größerer Wahrscheinlichkeit Schlüsse auf die Natur und den Zusammenhang jener Erscheinungen ziehen lassen werden, als aus den bisherigen Ergebnissen der Beobachtungen einzelner Polarexpeditionen. Diese gleichzeitigen Beobachtungen werden am 1. und 15. jeden Monats, und zwar während einer, im voraus bestimmten Stunde dieser sogenannten Termintage von 20 zu 20 Secunden gemacht; an den übrigen Tagen sind diese Arbeiten an keine bestimmte Zeit gebunden. Für die gleichzeitigen Beobachtungen wird die Göttinger Zeit angenommen.

Die vorliegende Broschüre gibt eine eingehende Darstellung des Zweckes und der Durchführung der österreichischen Expedition. Sie enthält eine Beschreibung der Insel Jan Mayen, deren topographische Verhältnisse durch eine recht nett in Farbendruck ausgeführte Karte (1 : 200.000) sehr anschaulich vorgeführt sind. Sie bespricht ferner die Ausrüstung der Expedition

Wir sind überzeugt, dass auch bei der Bohrlochssprengarbeit, nur darauf geachtet wird, sich herausstellen würde, dass gefrorene Sp gelatine unter Anwendung viel geringerer Initialimpulse zur vollen Deton gelangt als weiche Sprenggelatine — ein Factum, welches an freiliege Ladungen im Militär-Comité schon zur Evidenz erwiesen worden ist, gleichfalls die größere Empfindlichkeit der gefrorenen gegenüber der wei Sprenggelatine erkennen lässt.

Im Übrigen finden wir in diesem Theile der Abhandlung eine prakt ganz gut angebrachte eindringliche Belehrung darüber, dass die Sprenggela selbst in Bohrlöchern ihre volle Kraft nur dann entfaltet, wenn die Ini explosion recht kräftig gehalten wird. Vielleicht wird doch endlich die Ü zeugung unter den Sprengtechnikern allgemein, dass es eine Verschwend ist, ein sehr kräftiges Sprengmittel anzuwenden, und es infolge einer angebrachten Ersparnis an Zündmitteln nicht vollständig auszunützen.

Von besonderem Interesse halten wir die Mittheilung der Resultate die Versuche mit verschiedenen Sprengmitteln an Trauzl's Brisanzme darum, weil die späteren Angaben über den comparativen Sprengwert Kieselguhrdynamit und Sprenggelatine, wie sie sich beim Baue der Gottha bahn ergeben haben, eine gute Bestätigung für die Richtigkeit der mit Brisanzmesser zu erhaltenden Vergleichswerte liefern.

Wir geben im Nachstehenden die von Director Trauzl dem Verfa auf Grund der neuesten Versuche mitgetheilte Tabelle wieder, welche die diesen Blättern (Jahrg. 1879, G. A., S. 139) gegebenen Daten ergänzt, verwei im Übrigen auf die am angegebenen Orte gemachten Mittheilungen über Durchführung der recht zweckmäßigen Trauzl'schen Messmethode, und erinn nur, dass jede Versuchsdetonation mit einer in einem Bleicylinder von 2 Durchmesser und 20^{cm} Höhe eingeschlossenen Ladung von 20^{g} des Spre mittels durchgeführt wurde.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, wenn man die durch gleiche Gewich mengen zweier Sprengmittel erzeugten Hohlräume als der Explosionsar proportional ansieht, dass sich die Sprengeffecte des Dynamits und Gelatine zu einander verhalten wie:

$$D : G = 1 : 1{\cdot}42.$$

Nach den Arbeiten am Pfaffensprungtunnel war aber der Sprengmit verbrauch per Kubikmeter gelösten Gesteins:

bei Dynamit . . 3·28^{kg}
„ Gelatine . . 2·28^{kg}.

Nach den Arbeiten am großen Tunnel:

bei Dynamit . . 3·8^{kg}
„ Gelatine . . 2·51^{k}g.

Setzt man den Gelatineconsum = 1, so ist der Dynamitconsum gleiche Arbeit = 1·43 bis 1·51, entspricht also ziemlich genau dem recipr Werte des oben angegebenen Kraftverhältnisses beider Sprengmittel.

Es gereicht uns schließlich zur Genugthuung, die österreichisc Sicherheitsvorschriften für Sprengmittel auch in der Schweiz berücksich und in einer so ausführlichen Weise in der vorliegenden Broschüre mitgeth zu sehen, dass man daraus auf das Vertrauen schließen kann, deren sie auch im Auslande erfreuen.

Neue Studie über die Verwendung der Artillerie in der geplanten Angriffsschlacht. Von Hoffbauer, Oberstlieutenant und Commandeur des Posen'schen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 20. Berlin 1882. Rich. Wilhelmi.

Die Studie bildete den Gegenstand eines Vortrages, welchen der Verfasser im Februar d. J. in der militärischen Gesellschaft zu Posen zu dem Zwecke gehalten hat, um die wichtigsten Ansichten über Verwendung der Feld-Artillerie in der geplanten Angriffsschlacht kurz zu beleuchten, welche seit dem Erscheinen seiner „Taktik der Feld-Artillerie" (Berlin 1876) in der Literatur[1]) des In- und Auslandes veröffentlicht wurden. Außerdem wollte der Verfasser dabei einige Ergänzungen zur genannten „Taktik" geben und positive Vorschläge über Verwendung der Feld-Artillerie bringen, welche zur Lösung dieser hochwichtigen Frage beitragen sollen.

Dem wahrscheinlichen Verlaufe der geplanten Angriffsschlacht entsprechend, ist der Stoff der Studie in die Momente: I. Einleitung der Schlacht, II. Hauptartilleriekampf, III. Besitzergreifung des Vorterrains der feindlichen Hauptstellung, IV. entscheidender Hauptangriff der Infanterie (Sturm), V. Unterbrechung, respective Abweisung des Angriffs, VI. Sicherung der gewonnenen Stellung und Verfolgung — getheilt. Dem folgen noch die „Befehlgebung vom Standpunkte der höheren Truppenführung aus", mit dem Beispiele eines Armeebefehls, wie selber mit Rücksicht auf die, in der Studie gebrachten positiven Vorschläge über Verwendung der Feld-Artillerie zu verfassen wäre, endlich „Schlussbemerkungen", welche in dem Satze gipfeln: Die Leitung der Angriffsschlacht und in ihr die Verwendung der Artillerie können nie zum geistlosen Handwerk nach der Schablone herabsinken — sie müssen stets eine Kunst sein und bleiben.

In jedem der Theile I bis VI bespricht der Verfasser kurz die Thätigkeit der anderen Waffen und folgert daraus jene Verwendung der Artillerie, wie selbe nach den vielen eingeflochtenen kriegsgeschichtlichen Beispielen aus den Feldzügen 1870/71[2]), 1866, 1813, 1809 etc. zu urtheilen, auch in künftigen Kriegen als am besten zum Ziele führend, anzusehen ist.

Beispielsweise heißt es bei der Einleitung der Schlacht: „Die Avantgarde-Artillerie hat sich an dem energischen und schnellen Zurückwerfen etwaiger Vortruppen durch wirksamstes Feuer sogleich auf entscheidende Entfernung zu betheiligen." — „Die Entwicklung einer größeren Menge von Artillerie zur Scheinbekämpfung auf weite Entfernung, wie solche seitens der Russen vorgeschlagen wird, ist minder räthlich. Eine solche Entwicklung kann unter Umständen wohl die eigene Absicht verhüllen, aber an sich bildet sie kein zwingendes Motiv für den Gegner, mehr zu zeigen als bisher, namentlich nicht seine Infanterie" — u. s. w.

Bei Besprechung des Hauptartilleriekampfes sagt der Verfasser: „Sehr oft liegen die Verhältnisse so dringend, dass der Hauptartilleriekampf beendet

---

[1]) Der Verfasser bezieht sich in der Studie vornehmlich auf den „Entwurf einer Instruction für die Gefechtsthätigkeit der russischen Feld-Artillerie in Verbindung mit den übrigen Waffengattungen", bearbeitet von Krahmer, Major im großen Generalstab.

[2]) Hoffbauer: „Die deutsche Artillerie in den Schlachten bei Metz."

bekannten Störungen trägt es jedoch wesentlich bei, wenn hierüber ziffermäßige Angaben zur Anschauung gebracht werden.

Von diesem Gesichtspunkte hat sich der Verfasser bei Bearbeitung des ersten Theiles der vorliegenden „Bemerkungen" leiten lassen, um so dem Leser ein klares Urtheil über die durch einzelne oder auch concurrirende Störungen herbeigeführten Verschiebungen des Treffpunktes zu bieten; hiedurch ist dem Leser auch ein Behelf an die Hand gegeben, um die vielfältigen Abnormitäten, welche beim Schießen aus Handfeuerwaffen beobachtet werden, zu erklären, während bisher zur Aufklärung der Ursache solcher Störungen häufig mehr oder weniger gewagte Hypothesen aufgestellt wurden.

Der erste Theil der vorliegenden Abhandlung erhält hiedurch einen mehr theoretischen Charakter, und wird sich infolge dessen besonders für Schulen eignen. Eine kurz gefasste Einleitung über die Flugbahnverhältnisse im leeren Raume vorausschickend, bespricht der Verfasser vorerst durch ziffermäßigen Vergleich der für den leeren und der für den lufterfüllten Raum bei den österreichischen Handfeuerwaffen geltenden ballistischen Daten die Wirkung des Luftwiderstandes, so den Übergang zur Darlegung des Einflusses einer Änderung der Luftdichte auf die Schussweite findend. Wir pflichten dem Verfasser betreffs seiner Schlussfolgerung vollständig bei — nur die extremsten Abweichungen der Witterungsverhältnisse können, und zwar nur bei großen Schussweiten, schon zu Beginn des Schießens eine entsprechende Aufsatzcorrectur angezeigt erscheinen lassen — und setzen hiebei voraus, dass der Verfasser eine solche Aufsatzcorrectur nur bei vollkommen genau bekannter Distanz für geboten hält. Ebenso schließen wir uns der nächsten Schlussfolgerung, welche auf dem großen Einflusse von Visirfehlern und von Fehlern im Abkommen beruht, und daher die Wichtigkeit einer sehr intensiven Schussausbildung betont, gerne an. Schwerer dürfte es sein, die sehr schätzenswerten Daten über Einfluss des Windes praktisch nutzbar zu machen, sowie den Ungenauigkeiten Rechnung zu tragen, welche der Darlegung des Verfassers zufolge entstehen, wenn bei großen Schussweiten auch nach sehr erhöhten oder sehr vertieften Zielen mit dem nach der Schussweite gestellten Aufsatze visirt wird.

Das Streben des Verfassers, auch für die Praxis verwendbare Daten zu liefern, ist an den zahlreichen Tabellen zu erkennen, bei deren Benützung es leicht möglich ist, in jedem einzelnen Falle das Maß der Ablenkung zu bestimmen, welche einer nach Richtung und Intensität bekannten Störung entspricht. Es wird sich empfehlen, in der Praxis häufig die so errechnete Ablenkung mit der direct beobachteten zu vergleichen, weil sich hiedurch das Urtheil klärt und bildet, und zu jener, für die Ausübung wichtigen Routine führt, welche ohne weitere Überlegung das Richtige trifft.

Der zweite Theil der vorliegenden Studie stellt sich vorerst die Aufgabe, den Effect des Abtheilungsfeuers ziffermäßig zum Ausdruck zu bringen. Diese Abhandlung beruht auf der, durch ausgedehnte Versuche im Abtheilungsfeuer constatirten Thatsache, dass zwar bei Anwendung einer Aufsatzstellung in der Mitte der Streuungsfläche eine Zone zu erkennen ist, welche etwa $^2/_3$ der abgegebenen Schüsse umfasst, und sich durch gleichmäßige und dichte Gruppirung auszeichnet, dass aber mit Rücksicht auf den angestrebten

terie und Cavallerie im Einklange stehende Verwendung ihrer Waffe zu bereichern und ihre Selbständigkeit — für ein zeitgerechtes Eingreifen aus eigenem Antriebe — zu erhöhen. M.

Die Nobel'schen Nitroglycerin-Präparate. Mit Berücksichtigung der Erfahrungen beim Bahnbau am St. Gotthard zusammengestellt von L. Tetmajer, Ingenieur und Professor am schweizerischen Polytechnikum Hottingen. Zürich 1882. Druck von Heinrich Zürcher.

Bei dem recht fühlbaren Mangel eines den heutigen Standpunkt der Sprengtechnik und des Sprengmittelwesens vertretenden allgemeineren Handbuches werden Broschüren immer willkommen sein, welche wenigstens Monographien der für gewisse Zwecke eben gesuchten Sprengpräparate liefern, und dies um so mehr, als derlei Schriften die Bedürfnisse der Praxis in erster Linie berücksichtigen, und abstracte Betrachtungen zu vermeiden wissen. Ein solches recht brauchbares Büchlein hat der Verfasser mit der obgenannten Abhandlung geliefert, welche vornehmlich den neueren Nitroglycerin-Sprengmitteln Nobel's, der Sprenggelatine und den aus ihr dargestellten Gelatine-Dynamiten gewidmet ist, und schätzenswerte Daten über den comparativen Wert der Sprenggelatine und des Kieselguhrdynamits enthält, wie sie sich aus der vergleichenden Verwendung jener beiden Sprengmittel bei dem Baue der Gotthardbahn ergeben haben.

In dem ersten Theile des Buches macht der Verfasser Angaben über die Zusammensetzung der neueren Nobel'schen Nitroglycerin-Sprengmittel, welche dem großen Kreise der sprengtechnischen Consumenten manches Neue bieten dürften; in dem zweiten Theile wird insbesondere die Sprenggelatine mit dem Guhrdynamit Nr. 1 (mit 75% Nitroglycerin und 25% Kieselguhr) verglichen.

Die Angabe, dass Sprenggelatine gegen mechanische Impulse, Stoßwirkungen u. dgl. weniger empfindlich als Guhrdynamit (im Texte steht wohl nur durch ein Versehen „als Sprengöl“) ist, und gegen alle mechanischen Einwirkungen des Transportes, Gebrauches u. s. w. eine wesentlich höhere Sicherheit als Kieselguhrdynamit bietet, ist in ihrer Allgemeinheit den heutigen Erfahrungen gegenüber wohl nicht mehr vollkommen gerechtfertigt.

Wohl ist die Sprenggelatine im weichen Zustande, und zwar offenbar wegen ihrer Nachgiebigkeit und Elasticität, gegen mechanische Impulse unempfindlicher als Kieselguhrdynamit, im gefrorenen Zustande aber, wo sie glashart ist und die von einem Stoß getroffenen Theilchen nicht ausweichen können, zeigt sie, insbesondere gegenüber der Percussion einschlagender Gewehrprojectile, eine viel höhere Empfindsamkeit als Dynamit. Kieselguhrdynamit im gefrorenen Zustande lässt sich aus 50^{m} Entfernung mit dem Kleingewehre beschießen, ohne zu detoniren; gefrorene Sprenggelatine aber nicht. Es verdient also bemerkt zu werden, dass man gefrorene Sprenggelatine jedenfalls nicht zu den besonders unempfindlichen Nitroglycerin-Präparaten rechnen darf, und dass man keine praktischen Consequenzen aus ihrer angeblich besonderen, jene des Guhrdynamits übertreffenden phlegmatischen Natur ziehen soll.

werden könnte, die nothwendige Kenntnis über den anzuwe
den zu wählenden Zielpunkt etc. zu erlangen. Im Feldkrieg
Anwendung des indirecten Schusses absolut ausgeschloss
dagegen im Festungskriege, da hier der Vertheidiger au
Kenntnis aller Verhältnisse die erforderlichen Ermittlungen
anstellen kann.

Zum Schlusse möge noch gestattet sein, den Wunsc
dass die vorliegenden Bemerkungen recht weite Verbreitung
Studium in allen betheiligten Kreisen des k. k. Heeres finde
Zweck — zur rationellen Ausbildung im Schießwesen beizu
der Absicht des Verfassers gerecht werden mögen.

Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zu Beobachtunge
Leute für Touristen, Excursionisten und Forschungsreise
brunner nach dem „*Manuel du Voyageur*“ von D.
bearbeitet. Mit 270 Figuren und 26 Bildertafeln.
Zürich 1882. J. Wurster & Co.

Die Erscheinung des „*Manuel du Voyageur*“ fand v
wissenschaftlichen Autoritäten und Mitgliedern geographischer
als auch durch die Presse als Vertreter des grossen Publ
Begrüßung, dass allseitig der Wunsch nach einer deutsche
gesprochen wurde. Diesem Verlangen ist nun in einer sehr vo
durch vorliegendes Werk entsprochen worden.

Die ganze Anlage des Buches hat nicht nur für F
und Touristen einen hohen Wert, sondern es bietet auch
vorzügliches Instructionsmittel, wie man sich über Land u
heimischen oder frisch erworbenen Gebieten Aufschluss zu eige
zum Vortheil der Armee und des Staates verschaffen kann.

Vor Allem ist die einfache, auf wissenschaftlicher
Stoffbehandlung mit klarer und sachverständlicher Sprache
Dabei ist aber die Vielseitigkeit der Bearbeitung der Aufgabe

Der erste einleitende Abschnitt behandelt die Vorbereitungen und berührt die Eigenschaften, sowie wissenschaftlichen und praktischen Vorkenntnisse, welche ein Reisender sich zur richtigen und nutzbringenden Durchführung seiner Reise aneignen sollte. Es ist diesem Abschnitte dann Einiges über praktische Kenntnis der benöthigten Instrumente und deren Verwendung angefügt.

Der zweite Hauptabschnitt, „das Land" betitelt, berührt in ausführlicher Form die Topographie, Geologie, den Boden, das Klima, Hydrologie, Pflanzen- und Thierwelt. Während der dritte Theil, „das Volk", sich ausbreitet über Bevölkerungsstatistik, Racen und Typen, Sprachen und Dialekte, Sitten und Gebräuche, Ideenwelt, Glaube und Religion, Kleidung und Schmuck, Nahrung, Wohnungen, Lebensweise, Organisation der Familie, der Gesellschaft und des Staates, Recht und Eigenthum, verschiedene Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Literatur, Kunst und Wissenschaft, Ursprung und Geschichte. Die Ausstattung des Werkes ist eine sehr geschmackvolle zu nennen und bieten die zahlreichen Figurentafeln, Karten und Textbilder eine äußerst günstige Ergänzung derselben.

Schon aus dieser kurzen Anführung der Haupttitel geht wohl die Gründlichkeit und Vielseitigkeit dieses Buches hervor. Bei wirklichem Studium desselben wird diese Überzeugung bestätigt und verstärkt. Ja man wird auf rationelle Weise in manch' neues Gebiet der Wissenschaften eingeführt, lernt dabei ganz unbewusst beobachten und hat bei Benützung dieser Rathschläge den Vortheil, seine Reisen für manchen Zweck nutzbringend zu machen und sich selbst zu bilden.

Für den Militär aber hat das Werk ebenso hohen Wert, wie für den Forschungsreisenden, denn auch ersterer bedarf ja der ausgebreitetsten Kenntnisse von Land und Leuten, wenn er mit möglichst viel Vortheil seine Operationen durchführen will. Er kann sich gegen die Schwierigkeiten, die das Terrain bietet, bei richtiger Erkenntnis derselben besser vorsehen und die Vortheile, die Land und Bewohner in ihrer Eigenart haben, besser ausnützen.

Man kann demnach aus vollster Überzeugung das Studium dieses interessanten und lehrreichen Werkes jedem Offizier bestens empfehlen. B.

Ungarisches Montan-Handbuch von Oskar Guttman. Budapest 1882.

Unter diesem Titel bietet der Verfasser eine vollkommene Zusammenstellung über die Bergbau- und Hüttenunternehmungen, sowie über die Bergbehörden, welche auf dem Gebiete der ungarischen Krone bestehen. Bei jeder Unternehmung wird der Name des Eigenthümers, beziehungsweise des Pächters nachgewiesen, sowie die vorhandenen Werkseinrichtungen und die Menge der Erzeugnisse; letztere nach Gattung und Wert. In dieser Ausführlichkeit bietet das Montan-Handbuch eine bisher entbehrte sehr wünschenswerte Monographie, welche sowohl über die geographische Verbreitung, als über die Bedeutung der Montan-Production der östlichen Reichshälfte in bisher unerreichter Weise Auskunft gibt. Die Aneinanderreihung der Unternehmungen entspricht der administrativen Begrenzung der Bergbehörden, also einem Gesichtspunkte, welcher der Mehrzahl der Auskunftsuchenden fern liegt. Zwei alphabetische

Register, und zwar ein Ortsverzeichnis und ein alphabetisches Register de Etablissementsbesitzer ermöglichen aber das rasche Auffinden jedes Etablissements Das Montan-Handbuch kann sonach dem Montanisten, dem Kaufmann un dem Gewerbetreibenden, sowie jenen Militärbehörden etc. als Nachschlagebuch bestens empfohlen werden, welche mit Montanunternehmungen in geschäftlich Verbindungen treten. S.

Russische Grammatik, zunächst für den Selbstunterricht von Fr. Vymazal. Brünn 1881. C. Winkler.

Diese Grammatik bietet ein Maximum grammatischen und lexikalische Stoffes; die gegebenen Regeln sind durchwegs an mustergiltigen Beispiele erläutert.

Der für jeden Nichtslaven schwierigste Theil einer russischen Grammatik das Zeitwort, ist mit großer Ausführlichkeit und auf neue sehr fassliche Weis behandelt.

Bei allen Vorzügen dieser Grammatik dünkt es uns aber dennoch, das dieselbe für Jene, welche der russischen Sprache noch vollkommen fremd sind namentlich dann, wenn ihnen nicht ein tüchtiger Lehrer zur Seite steht, be nahe zu wissenschaftlich gehalten ist. Solchen jedoch, denen die richtig russische Aussprache und Grammatik schon halbwegs geläufig ist, kann di vorliegende Grammatik zur gründlichen Befestigung des bereits Gelernten un zur Erweiterung ihres Wissens auf das wärmste empfohlen werden.

Hauptmann Bussjäger.

„Sprechen Sie Russisch?“ Ein unentbehrliches Hilfsbuch zur schnellen und praktischen Erlernung der russischen Umgangssprache von Nikola Iwanowitsch. 2. Auflage, von Dr. phil. F. Booch-Arkossy Leipzig 1882. C. A. Koch.

Nebst einer auf 56 Seiten zusammengedrängten Übersicht der russischen Aussprache und Grammatik bietet dieses Hilfsbuch eine nach Materien, Be schäftigungen etc. geordnete Sammlung der zum Sprechen nöthigsten Wörter häufig vorkommenden Redensarten und Gespräche.

Nach unserer Ansicht könnte bei derartigen Handbüchern die Beigabe einer Übersicht der Aussprache und Grammatik entfallen; denn derjenige, de ein solches Buch in die Hand nimmt und daraus Nutzen ziehen will, de muss mit Aussprache und Grammatik unbedingt schon so weit vertraut sein dass er die später gegebenen Wörter zu gebrauchen weiß, ohne erst in de Grammatik über Endungen, Conjugationen etc. nachschlagen zu müssen.

Im Übrigen ist das Buch allen Russisch Lernenden sehr zu empfehlen auch Anfängern neben dem eigentlichen Sprachstudium nach einer gute Grammatik. Die durchwegs mit deutschen Lettern gegebene Aussprache un Setzung des Accents beugt der Aneignung einer fehlerhaften Aussprache, s viel als ohne Lehrer möglich, vor. Hauptmann Bussjäger.

Neues vom Büchermarkte.

I. Semester 1882.

Die im Nachfolgenden aufgeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comité's vorhanden

---

Bolley's Technologie, Handbuch der chemischen Technologie*. Fortgesetzt von Dr. K. Birnbaum. (Acht Bände.) Siebenter Band: Die Metallurgie. Sechste Lieferung: **Specieller Theil der Metallgewinnung. Blei, Silber.** Von Dr. C. Stölzel. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig 1882. Vieweg und Sohn. 2 fl. 70 kr.[1])

Salmon Georg. **Analytische Geometrie der höheren ebenen Curven.** Deutsch bearbeitet von Dr. Wilhelm Fiedler. Zweite verbesserte Auflage. Leipzig 1882. Teubner. 6 fl.

Von den vielen Schriften, welche seit der Zeit, als die Theorie der Curven durch Plücker, Cayley, Steiner, Hesse etc., theils in analytischer, theils in synthetischer Form in neue fruchtbare Bahnen gelenkt wurde, sind es die Schriften von Georg Salmon, die durch ihre verständlich gefasste, umfangreiche Darstellung der betreffenden Theorien allgemeine Beachtung verdienen, wenn es sich um das Studium oder Informationen über geometrische Beziehungen handelt; aus diesem Grunde können wir das vorliegende Buch unseren Lesern nur bestens empfehlen.

König J., Dr. **Procentische Zusammensetzung und Nährgeldwerth der menschlichen Nahrungsmittel** nebst Kostrationen und Verdaulichkeit einiger Nahrungsmittel. Graphisch dargestellt. Berlin 1882. Springer. 65 kr.

Der Revolver M. 1879. Handbuch für den praktischen Unterricht unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Waffen M. 1871. Auf Grund der officiellen Instructionen bearbeitet und durch Skizzen erläutert. Berlin 1882. Liebel'sche Buchhandlung. 36 kr.

Iwański Carl, k. k. Oberst im 13. Linien-Infanterie-Regimente. **Handbuch der Militär-Stylistik.** Fünfte Auflage. Wien 1882. Gerold. 2 fl. 30 kr.

Reuleaux F., Professor an der königl. technischen Hochschule in Berlin etc. **Der Constructeur.** Ein Handbuch zum Gebrauche beim Maschinen-Entwerfen. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten. Vierte umgearbeitete und erweiterte Auflage. Erste Lieferung. Braunschweig 1882. Vieweg & Sohn. 3 fl. 80 kr.

Fehling Hermann v., Dr., Professor der Chemie. **Neues Handwörterbuch der Chemie.** Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. 41. Lieferung. Band IV. Lieferung 2. Braunschweig 1882. Vieweg & Sohn. 1 fl. 10 kr.

Landesgesetz-Sammlung für das Jahr 1881. Herausgegeben vom königl. ungar. Ministerium des Innern. Viertes Heft. (LXII — LXXIII.) Budapest 1882. Otto Nagel jun. 20 kr.

Handbuch für den allgemeinen Pionierdienst. Mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten. Zwei Theile. Auf dienstliche Veranlassung gedruckt. Dritte Auflage. Berlin 1882. Bath. 3 fl. 90 kr.

De Militaire Gids. *Onder Hoofdredactie van* **F. H. Boogaard,** *Kapitein der Artillerie. 1e Aflevering. Haarlem 1882. De Erven F. Bohn.* Preis eines Jahrganges 4 fl. 50 kr.

Belagerungs- und festungs-artilleristische Gedanken und Bedenken. Illing-Batterie. Zwilling-Batterie. Tirailleur-Artillerie. Von einem Fachmann. Paderborn 1882. Ferdinand Schönnigh. 48 kr.

Haushofer Max, Dr. **Lehr- und Handbuch der Statistik.** Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Wien 1882. W. Braumüller. 3 fl. 60 kr.

---

[1]) Ausführliche Titel der mit * bezeichneten Werke siehe in früheren Ausweisen vom Büchermarkt.

Geschichte der k. k. Kriegsmarine. I. Theil. Österreichs Seewesen in d Zeitraume von 1500—1797. Über Auftrag des k. k. Reichs-Kriegsministeriums Marine-Section, nach authentischen Quellen bearbeitet in der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegs-Archivs von **Josef Ritter Rechberger von Rechtre** k. k. Oberstlieutenant des Armeestandes. Mit einer Karte und einem Plane. Wien 188 Verlag des k. k. Reichs-Kriegsministeriums, Marine-Section.

Jouart, A., *Chef d'escadron d'artillerie.* **Manuel à l'usage des officiers d'artiller de réserve et de l'armée territoriale.** *Batteries et équipages de 80 et de 90mm d campagne. Avec 116 figures. Paris 1882. Berger-Levrault.* 3 Frs.

Schellen H., Dr. **Die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen,** ihre Co struction und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftüber tragung. Mit 221 in den Text eingedruckten Abbildungen. Zweite, nach de gegenwärtigen, auf der Pariser elektrischen Ausstellung vertretenen Zustande dar gestellte und vermehrte Auflage. Cöln 1882. Du Mont-Schauberg'sche Buchhandlung

Diese ungemein reichhaltige Auflage vertritt den neuesten Standpunkt der Elektrotechnik.

Bach C., Ingenieur und Professor. **Die Maschinen-Elemente.** Ihre Berechnun und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche. Mit in den Tex gedruckten Holzschnitten und 42 Tafeln Zeichnungen in besonderem Atlas. Stutt gart 1881. Cotta'sche Buchhandlung.

H. L. W., königl. preuß. Hauptmann. **Die Kriegführung** unter Benützung de Eisenbahnen und der Kampf um Eisenbahnen. Zweite Auflage. Nach den Erfah rungen der neuesten Kriege vollständig neu bearbeitet von einem deutschen Stabs offizier. Mit mehreren in den Text gedruckten Abbildungen, lithographirten Plän und Tafeln. Leipzig 1882. Brockhaus. 7 fl. 40 kr. (Siehe 2. und 3. Heft 1882 dies „Mittheilungen", Bücher-Anzeige Seite 9.)

Baltzer Richard, Dr. **Theorie und Anwendung der Determinanten.** Fünfte ver besserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1881. S. Hirzel. 2 fl. 70 kr.

Dieses Werk ist nach jeder Hinsicht das beste, welches über diese in der neueren Analysis unentbehrlich gewordene algebraische Form erschienen ist.

Professional Papers *of the Corps of Royal Engineers. Edited by Major* **R. H. Vetch,** *R. E. Royal Engineer Institute occasional Papers, Vol. VI. 1881. London 188 Edward Stanford.* 8 fl.

Manuel de l'artificier. *Approbation ministeriel du 29 mars 1881. Paris 188 A. Quantin.* 2 Frs. 50 Ct.

Eintheilung und Standquartiere des deutschen Reichsheeres nebst einem Anhang enthaltend eine Übersicht der kaiserlichen Marine von C. A. 17. Jahrgang. 50. Auf lage. Berlin 1882. A. Bath. 40 kr.

Hoffbauer, Oberstlieutenant und Commandeur des Posen'schen Feld-Artillerie Regiments Nr. 20. **Neue Studie über Verwendung der Artillerie in der geplante Angriffsschlacht.** Vortrag, gehalten in der militärischen Gesellschaft zu Posen am 11. Februar 1882. Richard Wilhelmi. 1 M. 20 Pf. (Siehe voraus „Bücher-Anzeige dieses Heftes.)

Rudolf von Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbe-Statistik für das Jahr 188 Fortgesetzt von Dr. Ferdinand Fischer. XXVII. oder neue Folge XII. Jahrgang Mit 267 Abbildungen. Leipzig 1882. Otto Wigand. 11 fl.

Dronke Adolf, Dr. **Einleitung in die analytische Theorie der Wärmeverbrei tung** unter Benützung der hinterlassenen Papiere der Herren Professoren Dr. A. Ber und Dr. J. Plücker. Leipzig 1882. Teubner. 1 fl. 10 kr.

Durch dieses Werkchen wird der Leser auf einem möglichst kurzen Wege mit den wich tigsten Resultaten der Lehre von der Wärmeleitung bekannt gemacht.

Junk D. V. **Wiener Baurathgeber.** Allgemeine Arbeits- und Materialpreise für Baufache für den Bereich der österreichisch-ungarischen Monarchie. Mit einem Anhange über Assecuranz-Schätzungen. Zweite vermehrte Auflage. Wien 188 Lehmann & Wentzel.

Das Erscheinen einer zweiten Auflage des vorliegenden Werkes innerhalb zweier Jahre spricht am besten für den Wert desselben.

Gährungs-Chemie für Praktiker. Vierter Theil. **Die Spiritus-Fabrication und Presshefe-Bereitung** von Dr. **Josef Bersch.** Mit 127 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1881. Parey. 12 Mark.

Hübner Otto. **Statistische Tafel.** 31. verbesserte Auflage. Frankfurt a. M. 1882. Rommel. 50 Pf.

Seidel. Kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. k. Heeres, der k. k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der königl. ungarischen Landwehr. Nr. 9. Mai 1882. Wien 1882. Seidel & Sohn. 50 kr.

Rohne H., Major im 2. brandenburgischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 18. **Beispiele und Erläuterungen zu dem Entwurf der Schießregeln für die Feld-Artillerie.** 1882. Supplement zu des Verfassers Buch: „Das Schießen der Feld-Artillerie". Berlin 1882. Mittler & Sohn. 28·5 kr.

Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie. *Quatrième édition.*
Chapitre V. **Poudre et autres substances explosives** (*1er Juin 1881*).
„ *VI.* **Munitions d'artillerie et artifices** (*15e Avril 1881*).
„ *XVIII.* **Fortification passagère castramétation** (*1er Janvier 1882*).
Paris 1882. J. Dumaine.

Norton Charles. **Americain inventions and improvements in breech-loading small arms, heavy ordnance, machine guns, magazine arms, fixed ammunition, pistols projectiles, explosives, and other munitions of war, including a chapter sporting arms.** *II. edition, with notes on cast-iron heavy guns and later inventions in machine guns and magazine small arms. Boston 1882. James R. Osgood & Comp.*

Grimm Jacob, **Deutsches Wörterbuch.** Fortgesetzt von Dr. Moriz Heyne, Dr. Rudolf Hildebrand, Dr. Mathias Lexer und Dr. Carl Weigand. Siebenten Bandes 2. Lieferung. Nachtigallstrauch-Narrenwerk. Bearbeitet von Dr. M. Lexer. Leipzig 1882. S. Hirzel.

Degen Ludwig. **Das Krankenhaus und die Caserne der Zukunft.** Nach den Grundsätzen der Gesundheitslehre bearbeitet. Mit 8 Tafeln. München. J. Lindauer'sche Buchhandlung 9 fl.

Das Werk bringt zwar keine neuen Gesichtspunkte bezüglich des Spitals- und Casernbaues zur Erörterung, gibt aber im Allgemeinen eine gute Zusammenstellung von anderwärts zerstreutem Material, und ist durch 8 Tafeln bereichert, welche Anlagen vorführen, die theilweise noch nicht publicirt wurden.

Schneider R. A., technischer Director der ersten russischen Actien-Schuhwaarenfabrik in St. Petersburg. **Die moderne Schuhfabrication.** Ein Handbuch für Schuh-Industrielle jeder Art, als da sind: Schuhfabrikanten, Kundenschuhmacher, Werkführer, Zuschneider, Militärschuhmacher, Schäftefabrikanten, Stepper und Gesellen, sowie für Lederfabrikanten, Nähmaschinenfabrikanten und Schuhhändler. Nebst einem Atlas, enthaltend 19 Plantafeln mit 216 Figuren, darunter Modelle in natürlicher Größe. Zweite wohlfeilere Auflage. Weimar 1882. Bernhard Friedrich Voigt. 4 fl. 50 kr.

Lagai Heinrich, Dr. **Ritter's geographisch-statistisches Lexikon** über die Erdtheile, Länder, Meere, Häfen, Seen, Flüsse, Inseln, Gebirge, Staaten, Städte, Flecken, Dörfer, Weiler, Bäder, Bergwerke, Canäle, Eisenbahnen etc. für Postbureaux, Behörden, Gerichtsämter, Comptoirs, Expeditionen, Kaufleute, Fabrikanten, Zeitungsleser, Reisende, überhaupt für das correspondirende Publikum. Siebente, durchaus umgearbeitete, vermehrte und verbesserte Auflage. Erster Band. 1. Lieferung. Leipzig 1882. Verlag von Otto Wiegand. Preis einer Lieferung 60 kr.

Giese Otto v., Oberst a. D. Ritter des eisernen Kreuzes etc. **Provisorische Befestigungen und Festungs-Eisenbahnen.** Mit 4 Figuren-Tafeln, Skizzen der provisorischen Befestigung von Mannheim, der Rheinbrücken bei Breisach und Neuenhard, provisorischer Festungs-Eisenbahnen etc. Berlin 1882. Verlag von Fried. 1 fl. 80 kr.

Löbell H. v., Oberst z. Disp. **Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen.** VIII. Jahrgang 1881. Unter Mitwirkung der Oberstlieutenante Müller und Witte, der Majore v. Estorff, Krahmer, Pochhammer, Weygand, Wille, der Hauptleute Cisotti, Exner, Hörmann von Hörbach, Isenburg, v. Sarauw, des Capitänlieutenants v. Ehrenkrok, des

Premierlieutenants Mackensen, des Lieutenant Balck und mehrerer Andere. **Berlin 1882.** Ernst Siegfried Mittler & Sohn. 6 fl.

Westergaard Harald. **Die Lehre von der Mortalität und Morbilität.** Anthropologisch-statistische Untersuchungen. (Von der Universität in Kopenhagen preisgekrönte Schrift.) Jena 1882. Verlag von Gustav Fischer. 8 fl. 40 kr.

Antony Carl, Controlor der königl. böhmischen Landes-Irrenanstalt in Dobrau. **Sanitätskarte des Königreiches Böhmen.** Im Auftrage der k. k. Statthalterei entworfen. Prag 1881. J. G. Calve'sche Hof- und Universitäts-Buchhandlung. 1 fl. 20 kr.

Parola *Giuseppe, Dott.* **Saggio di climatologia e di geografia nosologica dell'Italia.** *Memoria onorata di premie d'incoraggiamento dall'Istituto Lombardo. Roma, Torino, Firenze, Fratelli Bocca.* 7 fl. 50 kr.

Feldzüge des Prinzen Eugen von Savoyen. (Geschichte der Kämpfe Österreichs.) Herausgegeben von der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegs-Archivs. I. Serie, 8. Band. Spanischer Successionskrieg. Feldzug 1706. Nach den Feldacten und anderen authentischen Quellen, bearbeitet von Emil Freih. Mayerhofer von Grünbühl, k. k. Oberstlieutenant des Generalstabs-Corps und Camillo Freih. Komers v. Lindenbach, k. k. Oberstlieutenant des Generalstabs-Corps. **Wien 1882.** Verlag des k. k. Generalstabes. In Commission bei C. Gerold's Sohn. 15 fl.

Wuich Nikolaus, Hauptmann des Artilleriestabes, Professor der Artillerielehre am k. k. höheren Artillerie-Curs und der Waffenkunde an der k. k. Kriegsschule. **Lehrbuch der äußeren Ballistik.** 1. Lieferung, enthaltend die parabolische Theorie und die Theorie des Luftwiderstandes. Mit einer Tafel. Wien 1882. Druck und Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Das Werk erscheint in 4 Lieferungen à 1 fl. 50 kr.

hrbuch der äußeren Ballistik. Von Nicolaus Wuich, Hauptmann des Artilleriestabes, Professor der Artillerielehre am höheren Artilleriecurse und der Waffenkunde an der Kriegsschule. I. Lieferung, enthaltend die parabolische Theorie und die Theorie des Luftwiderstandes. Wien 1882.

Nur sehr selten begegnet man in der Literatur über Ballistik solchen rbüchern, welche die Theorie mit den Bedürfnissen der Praxis, mit den cksichten auf einen einfachen, wenig zeitraubenden Vorgang bei Lösung Aufgaben des Schießwesens harmonisch verbinden.

Ohne in dieser Richtung die Verdienste ausländischer Ballistiker der en und neuesten Zeit zu schmälern, muss mit besonderer Befriedigung egeben werden, dass die Pflege der auf praktische Verwertung ausblickenBallistik speciell in Österreich sorgsame und eifrige Förderung gefunden . Namentlich hat der gegenwärtige Reichskriegsminister, FZM. Arthur Graf andt-Rheidt, in seiner früheren Stellung als Präses des Artillerie-Comité's l als Präsident des technischen und administrativen Militär-Comité's auf sem Felde hervorragend nützlich gewirkt.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes, welcher durch mehrere Jahre unmittelbarem geistigen Contact mit dem Reichskriegsminister gewesen, hat „Lehrbuch der äußeren Ballistik" demselben gewidmet, was unzweifelhaft Dankbarkeit des Autors bekundet.

Das erwähnte Lehrbuch zerfällt in fünf Hauptstücke, welche der Reihe h die Theorie der mittleren Flugbahn, die Wirkung am Ziele, die Theorie Richtens, die Anlage und den Gebrauch von Schieß- und Wurftafeln, lich die Ausführung der Versuche und die Verwertung der Versuchsltate zum Gegenstande haben. Dasselbe erscheint in vier Lieferungen, en erste die parabolische Theorie und die Theorie des Luftwiderstandes andelt und bereits erschienen ist. Der Verfasser kündigt im Vorworte an, s er bei Bearbeitung des Buches stets bestrebt war, die praktische eutung und den leitenden Gedanken klar zu stellen, und — alle Zwischennungen eliminirend — getrachtet hat, die theoretischen Untersuchungen compendiöse Form zu bringen, deren Resultate aber so klar zu stellen, s die Verwertung derselben ohne langwierige, mathematische Vorbereitungen lich ist. Vorausschickend, dass es, nach der vorliegenden Lieferung zu ließen, dem Verfasser gelungen ist, den Stoff in der angedeuteten Weise behandeln, soll nun der Inhalt der vorliegenden Lieferung in Kürze prochen werden.

Die Behandlung der parabolischen Theorie schließt sich im wesentlen an die bezüglichen Ableitungen in des Verfassers Buch: „Die Flugnparabel" an, welches Werk vor mehreren Jahren erschienen und beifällig rüßt worden ist. Es ist hienach der Charakter der parabolischen Theorie, Vorbereitung für ein gründliches Verständnis der Flugbahnverhältnisse im erfüllten Raume zu dienen, vollständig gewahrt worden. Die Aufgaben und spiele sind jedoch mit Rücksicht auf die speciellen Bedürfnisse der Schießxis gewählt, wodurch dem Verständnisse des späteren Abschnittes vom rauch der Schieß- und Wurftafeln und von der Lösung ballistischer gaben mit Hilfe dieser Tafeln in angemessener Weise vorgearbeitet ist.

Einleitend zur parabolischen Theorie wird auch nachgewiesen, da
Beschleunigung der Schwerkraft für einen bestimmten Ort als co
Größe in Rechnung gestellt werden kann, und dass es selbst be
extremsten Schussweiten zulässig ist, die Schwerlinien als parallele
zu betrachten.

Der theoretischen und experimentellen Ermittlung des Luftwiders
gesetzes ist das Princip der Arbeiten zu Grunde gelegt. Bei der einfa
Form des bewegten Körpers beginnend, werden der Reihe nach die
gungserscheinungen verschieden gestalteter Körper bei normaler u
schiefer Bewegungsrichtung behandelt. Auf Grund der Resultate dieser
suchungen wird die sogenannte Function der Geschossform und des W
der Bewegungsrichtung entwickelt, aus welcher der Einfluss dieser El
auf die Größe des Luftwiderstandes klar zu Tage tritt. Diese Untersuch
bilden auch die Basis für eine Theorie der rationellen Formgebun
Geschosspitze, d. i. für die Bestimmung der zulässigen Abstumpfun
gegebener Form, und im weiteren Sinne für eine Theorie der Cur
kleinsten Luftwiderstandes. Die letztere Ableitung hat dadurch eine erwü
Vereinfachung erfahren, dass die Entwicklung zuerst auf eine bes
Abstumpfung basirt und dann die günstigste Abstumpfung der Gesch
ermittelt wurde. Zahlreiche, im Text eingeschaltete, neu entwickelte T
erleichtern dem Geschossconstructeur die durchzuführenden Rechnunge
wesentlich.

Bei allen Untersuchungen über den Einfluss der Geschossform a
Luftwiderstand hat der Verfasser die maßgebenden Größen in Bezug a
Kaliber ausgedrückt, also die relativen Dimensionen allgemei
geführt, wodurch eine wesentliche Vereinfachung der Formeln erzielt
ist, da hiedurch bestimmte Functionen für ähnliche Geschosse co
werden.

In der Abhandlung über den Luftwiderstand selbst verdient zu
die Tabelle der Luftwiderstandswerte besondere Aufmerksa
Dieselbe macht zunächst für successive steigende Geschwindigkeiten
specifischen Luftwiderstände, d. i. jene Drücke in Kilogramm per Quadrat-
meter und für die Luftdichte 1 ersichtlich, wie sich dieselben auf Grun
verschiedenen Versuche mit kugelförmigen, cylindrischen und ogivalen Gesch
ergeben. Um demnach bei gegebener Geschwindigkeit, Luftdichte, Geschoss
und gegebenem Querschnitt den Luftwiderstand zu ermitteln, muss die be
fende Zahl der Tabelle mit dem Querschnitt und der Luftdichte multip
werden. Diese Größe gilt dann natürlich für die Bewegung in der Rich
der Längenaxe. Auf Grund der Ableitungen früherer Punkte vermag
jedoch daraus die Tangential- und Normalcomponente, sowie das Axenmo
des Luftwiderstandes für jede beliebige Axlage des Geschosses abzul
Die wahre Bedeutung dieser Tabelle liegt jedoch darin, dass auf Grund
selben eine allgemeine ballistische Hilfstafel angelegt we
kann, mit deren Benützung das ballistische Problem in überraschend
facher und hinlänglich genauer Weise zu lösen ist.

Eine ähnliche Tabelle ist bereits von dem italienischen Ballis
Siacci entwickelt worden, dessen Werk „*Ballistica e pratica*“ für den Sc
gebrauch in der preussischen Artillerie ins Deutsche übersetzt wurde

auptmann Wuich stellt eine erweiterte und verallgemeinte ballistische Hilfs-fel für das dritte Capitel in Aussicht.

Die Tabelle der Luftwiderstandswerte lehrt weiter, dass keines der kannten eingliedrigen Luftwiderstandsgesetze mit constanten Coëfficienten n ganzen Bereich der Geschwindigkeiten umfasst, dass jedoch für die ßen Geschwindigkeiten das quadratische Gesetz Geltung hat. Nach den s dem heurigen Jahre herrührenden Angaben Krupp's gilt dieses Luft-derstandsgesetz auf Grund ausgedehnter Schießversuche für Geschwindig-ten von 370 bis 910^{m}.

Die Abhandlung über Verzögerung durch den Luftwiderstand lässt den nfluss der specifischen Querschnittsbelastung im richtigen Lichte erscheinen d enthält auch einfache Relationen zur Berechnung der specifischen Quer-nittsbelastung. Hieran schließen die Erklärung über die Bestimmung des llistischen Coëfficienten oder der Luftwiderstandsconstanten, sowie einfache ziehungen zum Übergang von einem Coëfficienten auf jenen für andere rhältnisse. Von Interesse ist auch der durchgeführte Vergleich der Geschoss-nstructionen und die Aufstellung der Beziehungen für äquivalente, d. i. solche liber, welche bei gleicher Geschwindigkeit die gleiche Verzögerung erfahren, durch der Vortheil der Langgeschosse besonders klar wird. Den Schluss ersten Lieferung bilden endlich zahlreiche Übungsbeispiele, die fast alle schlägigen Fälle der Praxis erschöpfen.

Zum Schlusse sei dieses Lehrbuch der äußeren Ballistik auf das rmste empfohlen; dem Verfasser aber sei die Anerkennung für die licht-le Behandlung des Stoffes ausgesprochen, die dadurch möglich geworden dass beim fundamentalen Aufbau des Lehrstoffes von jenen Bahnen nicht gewichen wurde, die große Meister der analytischen Forschung, wie Euler, rnouilli, Poisson, San Roberto vorgesteckt und geebnet haben.

— n —

i ostacoli naturali e la fortificazione, per Antonio Araldi, maggior generale. Estratto dalla „Rivista militare Italiana" 1882. Roma. Voghera Carlo, Tipografo di S. M.

Diese als Auszug aus der „*Rivista militare italiana*" vom Jahre 1882 hienene Broschüre verfolgt die Tendenz, dem geeinigten Italien, welches im Begriffe steht, sein Befestigungssystem zu ergänzen, beziehungsweise u schaffen, Winke zu geben, wie die in diesem Lande in großer Zahl vor-menden und mannigfaltigen natürlichen Hindernisse am vortheilhaftesten Zwecke der Landesvertheidigung ausgenützt werden sollen.

Nach einer allgemeinen Einleitung, welche den Zweck von Befestigun-überhaupt, ferner die bekannten Grundsätze einer defensiven und offen-Vertheidigung behandelt, zieht der Verfasser den Schluss, dass das nein geltende Princip, die beste Defensive sei die Offensive, nur dann Giltigkeit hat, wenn diese Offensive durch besondere — nicht der ung fester Plätze entnommene — mobile Truppen durchgeführt wer-un, jedoch falsch und unanwendbar auf die Einrichtung der festen , oder auf die Wahl der zu besetzenden und zu befestigenden Stellun-ei, d. h. es darf das Festhalten an diesem Princip nie Veranlassung

nothwendig, welche an mächtige Nachbarn grenzen, wie z.
dieses Land, welches vor kurzem erst aus einem Conglom
Staaten entstanden ist, muss nicht nur wie überall die durch
der Artillerie nothwendig gewordenen Umgestaltungen und
Befestigungen vornehmen, sondern auch solche, welche durch
zung des Landes bedingt sind.

General Araldi theilt nun die natürlichen Vertheidigu
drei Hauptgruppen, und zwar: 1. Gewässer, 2. Gebirge, 3. H
auf hygienisch-atmosphärischen Einflüssen basiren.

Aus dem die Gewässer behandelnden Theile ka
resumirt werden:

Das ängstliche Festhalten an gewissen, durch die Tr
besserten Geschütze bedingten, sozusagen schematischen Dis
nen vorgeschobenen Werke vom befestigten Centrum, bez
Noyau, darf den Militär-Ingenieur nie veranlassen, den Vo
seine äußerste Vertheidigungslinie eventuell auch bis u
mächtige, wenn auch vielleicht entfernter liegende natürl
insbesondere hinter breite Wasserflächen vorzuschieben, ins
gestützte Flügel besitzen. Abgesehen von dem Nutzen der
diese Hindernisse (Sperrung der Zugänge), bietet die größe
welcher die Werke vorgeschoben werden, der Vertheidigung
eventuellen Vervielfältigung der Vertheidigungslinien, sowie
den Lagerplatz für die Truppen in geeigneter Weise und b
und endlich sowohl den Truppen als auch fallweise der Be
eingeschlossenen größeren Zone mehr Ressourcen zu bieten.

Die bisherigen Distanzen zwischen den einzelnen Lini
Gürtelwerke müssen derart regulirt, beziehungsweise vergrö
eine rückwärtige Linie nicht gleichzeitig mit der vor ihr b
griffen oder beschädigt werden könne, was bei der jetzige
Geschütze und bei Beibehaltung der früheren geringeren geg
zen unvermeidlich geschehen würde.

Brückenköpfe an Wasserläufen, welche senkrecht auf

Bemerkenswert erscheint der Hinweis auf Mantua, dessen Befestigungen nicht mehr zeitgemäß sind, und für welchen Platz mit Hinblick auf die im Norden und Osten auf circa 8^{km} Entfernung von demselben sich bogenförmig hinziehende, fast ununterbrochene breite Zone von Reisfeldern, nassen Wiesen und sonstigen Gewässern, die Errichtung einer unmittelbar hinter dieser Zone anzubringenden Befestigungslinie empfohlen wird, wodurch eine ungefähr 22^{km} lange, an den Po und an den Mincio wohlgestützte, einen Brückenkopf bildende Vertheidigungslinie geschaffen wird, welche circa $120^{\square km}$ cultivirtes Land einschließt.

In dem zweiten Abschnitte der Broschüre werden die verschiedenen Gebirgsformationen, und sowohl hinsichtlich der allgemeinen Vertheidigungs-Grundsätze derselben, als auch hinsichtlich ihrer möglichen mannigfaltigen Lagen mit Bezug auf die Landesgrenzen und das Landesinnere eingehend besprochen, und durch Hinweis auf die bestehenden diesfälligen Verhältnisse im eigenen Lande und durch Beispiele besonders erläutert.

Hieraus zieht der Verfasser nachstehende Schlüsse:

Die Vertheidigung großer und mächtiger Gebirgsketten im allgemeinen, speciell jener, deren Kamm unmittelbar die Landesgrenze bildet, soll an den Ursprung der feindwärts sich hinziehenden, also die einzigen möglichen Zugänge bildenden Thäler verlegt werden, weil die zwischen diesen Punkten befindlichen Theile des Kammes fast immer unzugänglich sind, die Befestigungsanlagen daher nicht umgangen werden können, ferner der Feind genöthigt ist, auf lange Strecken in getrennten Abtheilungen vorzurücken. Deswegen, und weil man in dominirender Stellung sich befindet, ferner gegen die, wenn auch starken, doch nur sehr schmalen, langen Colonnen stets ein concentrisches Feuer richten kann, wird man in die günstige Lage versetzt, mit einer unbedeutenden Anzahl von Streitern und Beihilfe kleiner Befestigungen den Gegner den Aufstieg sicher zu verwehren. (Hinweis auf das kleine Piemont, welches in den ersten Jahren der französischen Revolution seine Grenze auf diese Weise mit Erfolg gegen Frankreich vertheidigte.)

Die Absperrung großer breiter Thäler nimmt zunächst der Ebene den Charakter ausgedehnter befestigter Zonen an, wobei alle vorhandenen Hindernisse zur Erhöhung ihrer Defensivkraft mitwirken. Hier werden unter anderem die zwei nach entgegengesetzten Seiten gekehrten Vertheidigungslinien des Mincio und der Etsch angeführt, wovon die eine an dem Westabhange des M. Baldo, die andere an den M. Lessini beginnt. Diese beiden Linien, meint der Autor, können durch kleine fortificatorische Nachhilfen die befestigte Zone des Festungsvierecks derart begrenzen, dass eine in dieser Zone concentrirte Armee durch ihre nach beiden Seiten hin flankirende Lage jeden Vorstoß gegen die Hauptoperationsbasis, den Po, unmöglich machen wird.

Aus den ziemlich weitläufigen Auseinandersetzungen dieses Abschnittes verdient noch Folgendes hervorgehoben zu werden:

Seit der Einigung Italiens wurde viel über die zweckmäßigste Art der Vertheidigung der das Land bogenförmig umschließenden Alpenkette studirt und discutirt. Die im allgemeinen vorherrschende Lieblingsidee ist, die Gebirgsübergänge nur bis zur Vollendung der Heeresmobilisirung zu halten, um dann den einzelnen feindlichen Colonnen bei ihrem Eintritte in die Ebene

die Vereinigung zu verwehren, und sie überhaupt zurückzuwerfen. Dieser Idee, der sogenannten concentrirten oder zurückgezogenen Vertheidigung (*difesa concentrata o arretrata*), tritt der Verfasser entschieden entgegen und plaidirt für die bereits erwähnte, an den die Grenze bildenden Gebirgskamm verlegte Vertheidigung der Gebirgsübergänge, welche er die Umfangsvertheidigung (*difesa periferica*) nennt. Er begründet seine Ansicht wie folgt:

Um eine Vereinigung der in die Ebene debouchirenden Colonnen hintanzuhalten, muss man an geeigneter Stelle mit großer Übermacht auftreten können, was aber, wenn die Invasion auch anderswo stattfindet, nicht durchführbar ist, ohne dass man sich der Übermacht mindestens an einer Stelle begibt. Wenn es auch gelingen würde, eine Invasionscolonne rechtzeitig zu schlagen, so dürfte eine Verfolgung erfolglos werden, da der Feind bei seinem Rückzuge stärkere und dominirende Positionen findet, in welchen er sich leicht halten, und daselbst auch den Ausgang der Operationen bei den Nebencolonnen abwarten kann. Übrigens könnte der Feind, wenn es ihm gelingen würde, seine Colonnen rechtzeitig zu vereinigen, im Vereinigungspunkte eine große Übermacht entfalten, was ihm noch dadurch erleichtert wird, dass er concentrisch vorrückt. Hier bezieht sich der Autor zur weiteren Bekräftigung seiner Ansicht neuerdings auf die schon erwähnte Vertheidigung Piemonts gegen Frankreich.

Schließlich wird bei Gebirgsketten, welche das Land traversiren (Apennin), die Anwendung von Thalsperren in der Ebene, und zwar vor der Ausmündung der Thäler als „*teste di valle*“ (Thalköpfe) empfohlen, um hiedurch nach der einen oder anderen Seite vorbrechen zu können.

In dem die hygienisch-atmosphärischen Einflüsse behandelnden Theile bespricht der Verfasser sowohl die passageren derlei Erscheinungen, wie: die periodischen strömenden Regengüsse, den hohen Schnee, die Eisbildungen, niedere Temperaturen, tropische Hitze, als auch permanente, der Gegend anhaftende ungesunde Ausdünstungen (*malaria*). Erstere bilden zeitweilige Bewegungshindernisse, letztere verhindern einen längeren Aufenthalt des Angreifers in der so beschaffenen Zone, es sind also beide als unterstützende Factoren der Vertheidigung, also sozusagen als Hindernisse zu betrachten.

Die Besatzungen der festen Plätze und Forts sind im ersteren Falle stets in besserer Lage als der Angreifer, da sie gegen jene Einflüsse gedeckte und gesicherte Unterkünfte zur Verfügung haben. Aber auch im zweiten Falle ist der Vertheidiger besser daran, indem er nicht nur die Besatzungen nach Bedarf leicht ablösen kann, sondern er findet auch am Umfange solcher Gegenden meistens begrenzende Anhöhen, auf welchen der Aufenthalt gesund oder mindestens gesünder ist, daher man dort die Vertheidigungswerke etabliren kann.

Speciell Italien ist reich an solchen Gegenden; es genügt der Hinweis auf die Sümpfe von Ostia und Fiumicello an den Tibermündungen, auf die Maremmen im ehemaligen Toscanischen, auf das östliche Venedig, auf die Campagna di Roma u. dgl., und wird die Ausnützung derselben, insbesondere der Campagna, und zwar durch Besetzung der den See von Bracciano östlich begrenzenden Höhen, sowie der albanischen Hügeln im S. O. der erwähnten

Sümpfe an der Tibermündung wärmstens empfohlen. Letztere Maßnahmen würden vorzügliche äußerste Vertheidigungslinien Roms schaffen.

Schließlich widmet der Autor einige Worte den, wie er sagt, bis jetzt nicht recht gewürdigten Mitrailleusen, indem er diese Geschütze als ein wirksames Element der Vertheidigung bezeichnet. Er will dieselben nicht als Flankirungsgeschütze zur Grabenvertheidigung, sondern zur Bestreichung des Vorfeldes angewendet wissen. Nach den in der letzten Zeit von Krupp in Meppen mit prolongirten Geschossen erzielten Resultaten zu schließen, erhofft er, dass durch weitere Verlängerung (?) der Geschosse die bisherige circa 3^{km} betragende Tragweite dieser Geschütze auf 7, selbst 8^{km} [1]) wird ausgedehnt werden können. Der Mißcredit, welchem die Mitrailleusen verfallen sind, datire seit dem Jahre 1870/71, wo man sie im Feldkriege anwenden wollte, hiebei aber mit Rücksicht auf die Beweglichkeit der Ziele und auf die Unkenntnis der Distanzen keine Erfolge erzielte. Bei der Vertheidigung von Befestigungen ist es aber anders, insbesondere wenn es sich um Forts im Gebirge handelt; hier sind die Distanzen aller möglichen feindlichen Gegenstellungen im vorhinein erhoben, das Ziel fix. Man kann somit durch den aus 3 bis 4 Mitrailleusen hervorgerufenen Hagel von Projectilen nicht nur die Bedienungsmannschaft der feindlichen Geschütze, sondern auch die, die Angriffswerke herstellenden Arbeiter verjagen oder vernichten. Endlich eignen sich die Mitrailleusen infolge ihrer leichten Transportabilität mehr als jede andere Geschützgattung zur Verwendung im Gebirge [2]).

Der Angreifer kann wohl von diesem Geschütze nicht jenen Nutzen ziehen, wie der Vertheidiger, da er auf fremdem und auch dominirtem Terrain sich befindet und überdies weder in der Lage ist, seinen Angriffswerken einen hohen Aufzug zu geben, noch dieselben in vollkommener Weise mit Unterständen, Traversen etc. auszustatten vermag.

Selbst in der Ebene, erachtet der Autor, sei die Anwendung von Mitrailleusen zur Vertheidigung von Werken vortheilhaft, insbesondere aber dort, wo das Angriffsterrain nur eine schwache Erddecke besitzt, daher die Herstellung von Angriffswerken sehr viel Zeit braucht, während welcher man die Arbeitsmannschaft durch fortwährende Belästigung mit Projectilen aus den Mitrailleusen gar nicht zu Athem kommen lässt.

Zur Grabenvertheidigung wird die kurze Haubitze und der Kartätschschuss empfohlen; die Mitrailleusen haben zu diesem Zwecke wegen der zu kurzen Distanz zu wenig Streuung.

Um die unmittelbar beim Geschütz befindliche Bedienungsmannschaft in den Vertheidigungswerken gegen von oben einfallende kleine Projectile und auch Shrapnels zu schützen, empfiehlt der Verfasser die Anwendung von doppelten Seildecken (Matten), welche in horizontaler Lage über dem Geschützstand durch Eisenständer gehalten werden. (Hinweis auf Sebastopol, wo zur Blendung von Geschützscharten ähnliche Seilvorhänge verwendet wurden.)

Dieser möglichst detaillirt gegebene Auszug dürfte über die Gedanken des Verfassers genügenden Aufschluss geben. Z—i.

---

[1]) Eine nur bei Kanonen größeren und größten Kalibers erreichbare Erwartung.

[2]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1879, „Gardner's tragbare Mitrailleusen", 7. und 8. Heft, Notizen, Seite 111.

Militärische Classiker des In- und Auslandes. Mit Einleitu
und Erläuterungen hervorragender militärischer Schriftsteller. He
gegeben von G. v. Marées, Major im Neben-Etat des Großen Ge
stabes. Berlin 1880—1882. Richard Wilhelmi.

Von den „Militärischen Classikern des In- und Auslandes" si
verhältnismäßig rascher und regelmäßiger Folge nun auch das 5. bis
das 14. und 15. Heft erschienen, so dass in Kürze dieses seinesgle
suchende Sammelwerk der Vollendung zugeführt sein dürfte.

Das 5. Heft, durch Oberst von Scherff erläutert und mit An
kungen versehen, bringt aus dem berühmten Clausewitz'schen W
„Vom Kriege", Skizzen zum 7. Buch „Der Angriff", Skizzen zum 8.
„Kriegsplan", dann aus dem Anhange desselben Werkes den Aufsatz „
die organische Eintheilung der Streitkräfte" und schließt hiemit den
Clausewitz ab.

Nicht mit Unrecht wird vom Commentator nachdrücklichst darauf
gewiesen, wie Clausewitz der Offensive immerhin zugethan war, obwo
sich die Vertheidigung so sehr als die stärkere Form der Kriegführun
— freilich nie ohne offensive Rückstöße — dachte. Fanden sich ja Stim
genug, die in einseitiger Auffassung der Lehre „Vom Kriege" von H
aus und unter allen Umständen die Defensive und nur diese als Arc
des Sieges anzuempfehlen sich für verpflichtet hielten.

Wie in den Vorbemerkungen zum 7. Buche ganz richtig hervorgeh
kann nur lebhaft bedauert werden, dass Clausewitz dem „Angriff als solch
in dem am skizzenhaftesten gehaltenen Buche vom Angriff nur so wenig Z
gewidmet hat. Mit Recht, sagt daher Oberst von Scherff, hätte dieses
nur den Titel: „Einiges über den Angriff" führen sollen.

Hochinteressant ist es, wie Clausewitz im 9. Capitel des 8. Bu
„Kriegsplan, wenn Niederwerfung des Feindes das Ziel ist", gleic
wie in ahnungsvoller Voraussetzung einen großen Theil des Herganges
Ereignisse von 1870/71 schildert.

Im 6. Hefte wird mit den militärischen Schriften Napoleon
begonnen. Dieselben finden im ersten Theile des 9. Heftes ihre Fortset
und ihren Abschluss. Boie, Major im Großen Generalstab, Commentator d
Theiles der Ausgabe, hat aus den mehr als 30 Bände füllenden Bri
Decreten, kurzen Memoires, Berichten und Dictaten Napoleon's I. für
Sammlung drei Schriften ausgewählt, welche die Anschauungen Napoleon
der Form kritischer Bemerkungen zu den Äußerungen oder Thaten an
wiedergeben, in denen viele wichtige Fragen der Kriegswissenschaft a
worfen und von Napoleon, dem Besitzer der größten Kriegserfahrung, b
wortet worden sind. Zu diesen drei Schriften zählen: Achtzehn Bemerku
zu dem Werke „Betrachtungen über die Kriegskunst" vom französi
Ingenieur-General Rogniat, dann Bemerkungen zu der Einleitung
Werkes „Über den 7jährigen Krieg" vom General Lloyd und die „
sicht der Kriege Friedrich's II."

Rogniat, über welchen sich Napoleon im Eingange seiner Bemerku
ziemlich scharf ausspricht und dessen Werk 1816 erschienen ist, tri
demselben mehrfach mit ganz sonderbaren Vorschlägen hervor, die denn

von Napoleon mit Leichtigkeit *ad absurdum* geführt werden. Aus den Bemerkungen Napoleon's zu Rogniat's Werk geht hervor, welches Gewicht der Schlachtenkaiser der correcten Basirung beilegte und wie sehr die wichtigen Grundsätze der Kriegführung darin bestehen, die Kräfte zusammen zu halten, keine verwundbare Stellen zu zeigen und mit reißender Schnelligkeit auf die entscheidenden Punkte zu eilen.

Bei Lloyd's Ansichten betreffs der Cavallerie findet der Kaiser den Anlass, insbesondere hervorzuheben, wie sehr die Ordnung erste Regel im Kriege sei.

Napoleon's Bemerkungen über Friedrich des Großen Feldzüge sind stets sehr scharf, ab und zu irrig, jedoch stets mustergiltig, wie es ja nicht anders sein kann. Über die Schlacht von Leuthen aber sagt Napoleon, dass sie allein schon geeignet sei, den König unsterblich zu machen.

Mit sehr viel Geschick weiß der Commentator die oft harten Urtheile des Kaisers einigermaßen zu mildern oder richtig zu stellen.

Von Jomini's Werken fand der „Abriss der Kriegskunst" (*Précis de l'art de la guerre*) im 7. und 10. Hefte dieser Sammlung Aufnahme. Durch Oberstlieutenant von Boguslawski in trefflicher Weise erläutert und mit Anmerkungen versehen, geht dem Werke ein Abriss der Lebensgeschichte des Generals Baron von Jomini voran, dem zu entnehmen ist, dass derselbe sein erstes militärisches Werk „*Traité des grandes operations militaires*" als junger Kaufmann in Paris schrieb, und dass Napoleon, als er sich während des Waffenstillstandes 1805 in Schönbrunn aus dem inzwischen vervollständigten Buche durch Maret vorlesen ließ, hoch verwundert über die darin von Jomini ausgesprochenen correcten Ansichten war. Jomini, ein Schweizer, anfangs blos als Volontär bei der Armee, wurde später zum Oberst im französischen Generalstabe ernannt, verließ jedoch 1813 während des Waffenstillstandes als General nach vielfachen, insbesondere durch Berthier's Zuthun, widerfahrenen Zurücksetzungen den französischen Dienst und trat in die russische Armee. Erst am 22. März 1869 beschloss Jomini sein Leben, nachdem er vorher ein Werk über den so lehrreichen Feldzug 1866 niedergeschrieben hatte.

Fällt in dem „Abriss der Kriegskunst" auch die oft große Parteinahme Jomini's für Russland auf, wird Peter der Große — dessen Ruhm als Monarch ja Niemand bestreiten dürfte — ohne Grund und häufig als ausgezeichneter Feldherr genannt, so wird dies wohl nur auf des Generals große und berechtigte Vorliebe für Russland zurückzuführen sein, wo er als Fremder mit so viel Ehren und Auszeichnungen aufgenommen wurde.

Im übrigen sind die im „Abriss" niedergelegten Ansichten auch heute noch — trotz der geänderten Verhältnisse — fast ganz mustergiltig und wird insbesondere auf die dort entwickelten Grundsätze über die Operationslinien hingewiesen. Die kriegs- und militär-wissenschaftlichen Bestimmungen Erzherzog Carl's finden wiederholten, sehr günstigen Beifall Jomini's. Da, wo Jomini mit Clausewitz' Ansichten mitunter in Zwiespalt geräth, greift v. Boguslawski mit Recht mildernd ein, weil Clausewitz eben keine apodiktischen Lehren, sondern nur Betrachtungen über den Krieg niedergeschrieben hat.

Das 8. Heft der Classiker bringt die Fortsetzung der durch Major von Taysen commentirten militärischen Schriften Friedrich des Großen. Dieses Heft enthält:

a) Betrachtungen über die Taktik und einige Seiten der Kriegführung oder Betrachtungen über einige Veränderungen in der Kriegführung;

b) Betrachtungen über das militärische Talent und den Charakter Carl XII., Königs von Schweden;

c) das militärische Testament Friedrich des Großen;

d) Grundsätze der Lagerkunst und Taktik, und

e) ein „Vorwort", welches der große König am 5. October 1771 für eine ältere, gegen Ende des 17. oder zu Anfang des 18. Jahrhunderts entstandene Schrift über den Angriff und die Belagerung fester Plätze, deren Titel und Verfasser unbekannt sind, geschrieben hat.

Unter diesen Aufsätzen sind es besonders die Betrachtungen über Carl XII., welche das Interesse des Lesers fesseln, da sie ein Muster scharfer Untersuchung und unparteiischer Würdigung kriegsgeschichtlicher Vorgänge sind. Weiter ist das militärische Testament hervorzuheben, welches in dieser Sammlung das erstemal in deutscher Sprache veröffentlicht wird und von Friedrich im Jahre 1769 für den Kronprinzen niedergeschrieben wurde. Dasselbe umfasst in erstaunlicher Kürze die gesammte Kriegstheorie.

Den „Grundsätzen der Lagerkunst und Taktik" sind der Ausgabe im Texte 26 Pläne beigedruckt. Das „Vorwort" ist lesenswert wegen der darin enthaltenen nachdrücklichen Ermahnungen an den Offizier, ununterbrochen an seiner Ausbildung in den verschiedenen Fächern des militärischen Wissens und Könnens zu arbeiten.

Im größten Theile des 9. Heftes, dann im 11. Hefte finden sich die ausgewählten militärischen Schriften Scharnhorst's vor. Major Freiherr von der Goltz, welcher die Einleitung, die Vorbemerkungen und Erläuterungen zu diesen Schriften verfasste, bringt manches Neue über Scharnhorst's Leben und literarische Arbeiten.

Vorangestellt ist natürlich die Schilderung der Vertheidigung der Stadt Menin und die Selbstbefreiung der Garnison unter General von Hammerstein. Diese Schrift, von Clausewitz als das unübertreffliche Muster kriegsgeschichtlicher Darstellung bezeichnet, ist eine kurze Erzählung, welche, wie die Einleitung besagt, geeignet ist, dem braven General von Hammerstein, zugleich aber auch Scharnhorst selbst und seiner schriftstellerischen Begabung, ein ehrendes Denkmal zu setzen.

Hierauf folgen Bruchstücke aus anderen literarischen Unternehmungen Scharnhorst's, wie: aus der „Militär-Bibliothek", der „Bibliothek für Officiere", dem „Handbuch für Officiere" und aus dem „Militärischen Taschenbuch zum Gebrauch im Felde". Weiter finden sich interessante Auszüge aus jenen Zusätzen vor, welche Scharnhorst zu Friedrich des Großen General-Principia vom Kriege gemacht hat.

Aus dem „Neuen militärischen Journal", diesem in gewisser Hinsicht großartigsten literarischen Unternehmen Scharnhorst's, sind die ewig denkwürdige Belagerung Gibraltars 1779 — 1782 und die mit äußerst vielem Scharfsinn wiedergegebene Entwicklung der allgemeinen Ursachen des Glücks der Franzosen in dem Revolutionskriege und insbesondere in dem Feldzuge 1794 entnommen.

Hieran gereiht, bringen die Classiker Auszüge von Scharnhorst's Arbeiten aus den „Denkwürdigkeiten der militärischen Gesellschaft in Berlin", dann

aus dem „Handbuch der Artillerie“, an welchem Scharnhorst mit vieler Vorliebe und noch nach seiner Verwundung kurz vor seinem Tode geschrieben, und aus dem Compendium „Über die Wirkung des Feuergewehres“. Zum Schlusse endlich finden sich Scharnhorst's Vorlesungen an der Akademie für junge Offiziere vor.

Alle Schriften Scharnhorst's, welchen Heinrich von Treitschke als den anerkannt ersten Militärschriftsteller, den größten Gelehrten unter den deutschen Offizieren seiner Zeit bezeichnet, bekunden das tiefe Eingehen in das Wesen der damaligen Kriegskunst, ja vielfach sind die darin niedergelegten Ansichten seiner Zeit weit voraus und erst heute allgemein anerkannt. Nicht nur durch seine praktische Thätigkeit, sondern auch durch seine rührige Wirksamkeit auf militär-wissenschaftlichem Gebiete, vor allem aber als Lehrer hat Scharnhorst viel zur glänzenden Wiedergeburt Preussens beigetragen.

Das 14. und 15. Heft der vorliegenden überaus wertvollen Sammlung bringt einen Theil aus dem schriftlichen, militär-literarischen Nachlass des Erzherzogs Carl. FML. Freiherr von Waldstätten hat diesen Theil der Classiker mit einer recht übersichtlichen, sowie charakteristischen Einleitung versehen und ihn in trefflicher Weise erläutert.

„Von dem Standpunkte eines Lehrmeisters sind alle Werke und Schriften zu beurtheilen“, sagt der gewandte Commentator in der Einleitung und fährt dann darin unter anderem weiter fort: „Alle Werke des Erzherzogs zeigen einen selten klaren, zielbewussten Verstand, der das Große und das Detail gleichmäßig beherrschte, das Wesentliche von der Nebensache zu unterscheiden wusste und immerdar das Richtige traf.“ Und fürwahr, beim Durchlesen der mit Geschick ausgewählten Schriften kann man nicht anders, als diesen Aussprüchen nur ganz und gar beizustimmen.

Aus der schriftstellerischen Thätigkeit des Erzherzogs fanden in dieser Sammlung nachstehende Werke und Aufsätze Aufnahme:

a) Über den Krieg mit den Neufranken. Durch einen österreichischen Officier [1]).

b) Grundsätze der höheren Kriegskunst für die Generale der österreichischen Armee.

c) Grundsätze der Strategie.

d) Geist des Kriegswesens überhaupt.

e) Von dem Einflusse der Cultur auf die Kriegskunst.

f) Von dem Irrthume der Ableitung allgemeiner Grundsätze aus einzelnen Erfahrungen.

g) Von dem Wert zufälliger Einzelheiten im Kriege.

h) Geist des Vertheidigungskrieges.

i) Von der Cavallerie.

k) Punktationen für den Commandanten der Cavallerie (Auszug).

l) Von dem General-Quartiermeisterstabe.

m) Von Umgehungen.

n) Von Scheinangriffen.

o) Von Transporten, deren Angriff und Bedeckung.

---

[1]) Erster Versuch; als solcher vom Erzherzog Carl bezeichnet.

p) Das Kriegswesen infolge der französischen Revolutionskriege (1838
und schließlich

q) Aphorismen.

Der Ausgabe ist ein Plan zur Formirung eines Cavallerie-Corps v
8 Cürassier-, 2 Dragoner-, 3 Huszaren-Regimentern und 4 Cavalleri
Batterien zum Angriff im Texte beigedruckt.

In all' den vorgenannten Schriften ist — gleichwie in den glorreich
Thaten der Feldherr — so in diesen Geistesproducten der Meister der Krieg
kunst nicht zu verkennen. Alles weist auf die vielseitigen Kenntnisse, da
auf die rastlose Thätigkeit des Erzherzogs hin und zeigt von dessen grün
licher Erfassung der Kriegskunst und von dessen divinatorischem Blick
die Zukunft. Kamen ja viele Einrichtungen im Heere erst heute zur Geltun
welche der erlauchte Autor schon vor einem halben Jahrhundert anempfehl

Hauptmann Venus.

Wandkarte der Alpen. Nach dem Entwurfe und unter der Leitung d
Vincenz von Haardt ausgeführt in Ed. Hölzel's geographische
Institute. Maßstab 1 : 600.000. 6 Blätter größten Wandkartenformat
in Farbendruck mit einem erläuternden Texthefte.

Diese Karte soll vor allem Schulzwecken dienen und erscheint in dr
Ausgaben:

1. Detaillirte Ausgabe zum Zwecke des Selbststudiums, d
höheren Unterrichtes und als Übersichtskarte des gesammten Alpengebiet

2. Schulausgabe für den Elementarunterricht, und

3. Stumme Ausgabe, nur aus Terrain und Flussnetz bestehend.

Bei dem Umstande, als wir unseren Bedarf an Karten in pädagogisch
Hinsicht noch größtentheils aus dem Auslande beziehen müssen, kann ma
Publicationen, wie die vorliegende, nur doppelt freudig begrüßen. Es ist di
eine Arbeit, die sowohl dem Autor als der kartographischen Anstalt, aus d
sie hervorgegangen ist, zum nicht geringen Verdienste angerechnet werd
muss, um so mehr, als bei derselben die Hilfsmittel der modernen Techn
möglichst ausgenützt wurden, um der Karte Klarheit und volle Übersicht z
sichern. In sehr befriedigender Weise wurde dieses Ziel durch Anwendun
des Farbendruckes erreicht.

Für die Darstellung des Terrains sind Schraffen in brauner Farbe z
Anwendung gebracht, und zwar entsprechend dem Zwecke der Karte in ein
kräftigen Scala und im Hochgebirge unter Annahme einseitiger, im Berg un
Hügellande unter Annahme verticaler Beleuchtung.

Starre Verfechter des Princips einheitlicher Darstellung werden hier
möglicherweise eine Inconsequenz erblicken, die der Karte zum Vorwu
gemacht werden könne. Wir sind jedoch der Ansicht, dass auf diese Wei
die Darstellung — bei der es sich im vorliegenden Falle doch nicht um d
Ausdruck der Gradationen handeln kann — insofern an Wert gewonnen ha
als das Hochgebirge kräftiger und plastischer zum Ausdrucke gebracht werd
konnte und sich hiedurch besser von den weicheren und dadurch mehr zurück
tretenden Formen des Berg- und Hügellandes hervorhebt, so dass bezügli

der absoluten Höhenunterschiede wenigstens zwei Stufen so weit markirt sind, als dies bei der Schraffenmanier überhaupt möglich ist. Eine dritte Höhenstufe ist durch Hervorheben der Tiefebenen mit Hilfe eines lichtgrünen Tones gekennzeichnet.

Zur Beurtheilung der Höhenverhältnisse sind der Karte 3200 Höhen- und 1200 Tiefencoten beigesetzt, die wohl ein sehr reiches Material zum Vergleiche der Bodenerhebungen bezüglich ihrer Höhe bieten, dem Beschauer jedoch kein directes Bild dieser Höhenverhältnisse vor das Auge führen. Wir hätten daher der hypsometrischen Darstellung des Terrains den Vorzug gegeben, um das so wichtige orographische Element, die Höhe, in mehreren Abstufungen präcise und bildlich zum Ausdruck bringen zu können, ein Element, das auch vom pädagogischen Standpunkt um so bedeutenderen Wert besitzt, als von demselben die klimatischen, die Cultur- und Bevölkerungsverhältnisse etc. wesentlich beeinflusst werden. Doch dürften dem Autor, besonders bezüglich der Westalpen, nicht hinreichende hypsometrische Daten zur Verfügung gestanden sein, um bei dem großen Maßstabe der Karte verlässliche Schichten legen zu können.

Wir wollen daher diese Bemerkung nicht als Tadel aufgefasst wissen, sondern hiemit nur dem Wunsche Ausdruck geben, dass den bisherigen Ausgaben dieser Karte, als Krönung des Werkes, seinerzeit auch eine solche in Hauslab'scher Manier folgen möge, deren Vorzüge, wie es scheint, gerade in Lehrkreisen bisher noch nicht die verdiente Würdigung gefunden haben.

Die in blauer Farbe ausgeführten Gewässer scheiden in sehr deutlicher Weise die einzelnen Berggruppen und Ketten von einander, so dass die Hauptgliederung der Gebirge sehr präcise zum Ausdrucke gelangt, während durch eine zweckmäßig gewählte, nicht aufdringliche und klugerweise auch nicht zu reichlich angebrachte Schrift, sowie durch die zartere Behandlung der Communicationen der günstige Totaleindruck der Karte nicht im geringsten gestört wird.

Wie aus dem Angeführten resultirt, muss somit die ganze Anlage der Karte als reiflich durchdacht und dem Zwecke derselben vollkommen entsprechend bezeichnet werden.

Die technische Ausführung ist sehr gelungen, der Druck rein und nett, das Aussehen der Karte ein sehr gefälliges.

Als eine sehr schätzenswerte Vervollständigung ist derselben noch ein Textheft in Quartformat „Erläuterungen zu der Wandkarte der Alpen" beigegeben, welche in schematischer Form die Eintheilung, Begrenzung und allgemeine Charakteristik der Alpen, die wichtigsten Bergkuppen mit Angabe ihrer Höhen, sowie die gangbarsten Übergänge über die Bergrücken enthält und in einem beigeschlossenen Kärtchen eine Übersicht der Eintheilung der Alpen zur Anschauung bringt.

Für den meritorischen Wert dieser Publication spricht wohl in hohem Grade der Umstand, dass einer unserer gediegensten Kenner der Alpen, General-Major von Sonklar, die Durchsicht der Karte besorgte.

Wir möchten sonach auch die Aufmerksamkeit unserer militärischen Kreise auf dieses neueste Kartenwerk lenken und dasselbe besonders den Schulen zur Anschaffung sehr empfehlen. Hauptmann Albach.

Kleiner Wörterschatz der russischen Umgangssprache. Für die Reise, Schule und zum Selbstunterricht zusammengestellt und durchgehends mit Aussprache versehen von M. Chamizer-Lenoir. Leipzig 1881. C. A. Koch.

Für die Schule und den Selbstunterricht ein wirklicher Wörterschatz; auf wenigen Seiten sind die für das gewöhnliche Leben wichtigsten Wörter unter Beisetzung der Aussprache zusammengefasst.

Weniger eignet sich das Werkchen für die Reise, und zwar aus dem Grunde, da die russische Bedeutung durchaus vor die deutsche gesetzt ist, und die russischen Bedeutungen nach dem russischen Alphabete geordnet sind; dadurch wird es dem Deutschen schwer, die russische Übersetzung eines deutschen Wortes schnell zu finden, was doch während der Reise die Hauptsache bleibt. Hauptmann Bussjäger.

Über die Lieferungs- und Abnahme-Bedingungen von Schienen in Europa. Eine Abhandlung, vorgetragen vor dem „*American Institute of Mining Engineers*“ im August 1880 von C. P. Sandberg, Civilingenieur. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute übersetzt von R. M. Daelen, Civilingenieur. Düsseldorf. Januar 1882. A. Bagel.

Die vorliegende, auf langjährige Erfahrungen des Verfassers gestützte Abhandlung bringt sehr interessante Aufschlüsse über die Lieferungs- und Abnahme-Bedingungen von Eisenbahnschienen, welche sowohl für den Producenten als auch für den Consumenten von praktischem Nutzen sind.

Der Verfasser, welcher von zahlreichen Eisenbahnen zur Übernahme und Prüfung von Schienen bestellt wurde, war auch bemüht, durch Bildung gewisser Normalien die Fabrication der Schienen zu vereinfachen und hiedurch den Eisenbahnbau zu erleichtern.

Ausführliche Beschreibungen und Zeichnungen von Profilflächen geben vollkommenen Aufschluss über diese Sandberg'schen Normalschienenprofile.

Der Verfasser betont ferner, dass bei Lieferungsabschlüssen weniger das Gewicht der Schienen als viel mehr die Tragfähigkeit, das Profil und die Möglichkeit einer soliden Verlaschung in Rücksicht genommen werden sollten. Auch sollten die Laschenlöcher bei Stahlschienen gebohrt und nur bei Eisenschienen gestanzt werden. Während das Einklinken der letzteren Schienengattung in der Mitte zur besseren Fixirung und Verhinderung einer Längsverschiebung zulässig ist, hat sich gezeigt, dass hiedurch Stahlschienen sehr geschwächt werden; bei diesen ist also das Einklinken nur zunächst ihrer Enden unschädlich. Schon bei der Walzung sollten die Schienen die Bezeichnung „Stahl“ oder „Eisen“ erhalten, um Verwechslungen vorzubeugen.

Bemerkenswert sind auch in der Broschüre das Beispiel eines Contractes auf Schienenlieferung sammt Laschen, Bolzen und Muttern und eine Vorschrift für die Lieferung von Bahnschienen aus Flusstahl.

Allen Interessenten kann die Abhandlung bestens empfohlen werden.

— k.

Zum Baue der Kaiser Franz Josef-Brücke über die Drina bei Goražda.

Wir werden ersucht, mitzutheilen, dass die Detaillirung der Bogenträger und des hölzernen Oberbaues der Brücke im Ingenieurbureau Schmid & Hallama ausgeführt wurde. Die Redaction.

udie über Taktik der Feldartillerie. Von A. von Schell, Oberst und Commandeur des nassauischen Feldartillerie-Regiments Nr. 27. Zweite umgearbeitete Auflage. Berlin 1882. A. Bath.

Unseren Lesern ist die erste Auflage dieser Studien über Taktik der ldartillerie bestens bekannt, da unsere „Mittheilungen“ (1877) beim Er- einen derselben auf deren Vorzüge aufmerksam machten. Die damalige beit des Autors verdankte ihr Entstehen einer von außen kommenden regung, einem von Kameraden anderer Waffengattungen ausgesprochenen unsche nach einer präcisen, leicht fasslichen Darstellung der Gefechts- re der Feldartillerie. Das Bedürfnis, den Inhalt des Buches einheitlicher bearbeiten, hie und da zu bessern und kriegsgeschichtliche Belege einzu- chten, hat den nächsten Anstoß zur Neuauflage der „Studie“ gegeben, die n in einem Bande von 215 Seiten vorliegt.

Das Interesse an dieser Neuauflage wird durch den Umstand erhöht, ss die in der ersten Auflage vertretenen Grundsätze durch das inzwischen chienene Exercir-Reglement eine wesentliche Änderung nicht erlitten haben. e in der Neuauflage entwickelten Gesichtspunkte können also ganz wohl eine theoretische Begründung der Vorschriften für die Gefechtsthätigkeit r preußischen Feldartillerie angesehen werden. Hienach wäre es voll- mmen gerechtfertigt gewesen, von dem anspruchslosen Titel „Studie“ abzu- en und das Werk als „Taktik der Feldartillerie“ erscheinen zu lassen.

Der erste Theil der Studie behandelt in vier Abschnitten die taktische rwendung der Divisions-Artillerie der Infanterie-Division, dann jene der ldartillerie eines Armeecorps und größerer Heerestheile, und endlich die- ige der reitenden Artillerie der Cavallerie-Division. Die Vorschriften für Verwendung der Artillerie schließen sich streng an die Organisation des ußischen Heeres, und die für die Verwendung der betreffenden Heeres- per daselbst geltenden taktischen Grundsätze an, haben daher bis in ihre tails nur für die preußische Artillerie uneingeschränkte Geltung. Die all- neinen Grundsätze für die Artillerieverwendung sind jedoch dieselben lieben, wie in der ersten Auflage, worüber bereits die früheren Hefte der ittheilungen“ gesprochen haben, weshalb wir uns erlauben, sofort auf einen kt überzugehen, der besondere Würdigung verdient; wir meinen die Abän- ung zum Punkt 195 des Exercir-Reglements der preußischen Artillerie.

Diese Abänderung [1]) ist allgemein dahin aufgefasst worden, dass dieselbe e Abschwächung der bisher geltenden Vorschriften für das Begleiten des ent- eidenden Angriffes der Infanterie involvire, welche verlangten, dass die Artillerie Vorrücken der Infanterie in allen Fällen bis auf kleine Entfernungen begleite.

Auch Oberst von Schell accommodirt sich dem Standpunkte der Abän- ngen und bringt hiedurch seine frühere gebieterische Forderung nach imaligem Stellungswechsel der Angriffsartillerie mit den officiellen Anschau- en in Einklang. Nach den Darstellungen des Verlaufes des Gefechtes der In- erie-Division ist jedoch zu ersehen, dass jener Fall, in welchem die Artillerie entscheidenden Angriff der Infanterie auf mittlere Entfernung zu unterstützen nag, den zweiten Stellungswechsel also unterlassen kann, als der selten ein-

[1]) Siehe diese „Mittheilungen“, Jahrgang 1882, 5. und 6. Heft, Seite 123.

tretende Ausnahmsfall betrachtet wird, während gewöhnlich hiezu die Wa
einer näheren Aufstellung, etwa bis auf 1000 Schritt, nothwendig werden wi

Für die Divisions-Artillerie jener Infanterie-Division, welche, im Corp
verbande auftretend, zur Führung des entscheidenden Angriffes verwend
wird, ist nach den Darstellungen des Verfassers ein solches, gewöhnli
staffelweises Avanciren unbedingt geboten. Oberst von Schell erhärtet die
Forderung durch Hinweis auf die Kriegsgeschichte, z. B. auf den mi
glückten Angriff der Garden bei St. Privat, der ohne gehörige Vorbereitu
und Unterstützung seitens der Artillerie unternommen worden war. Auch d
russisch-türkischen Kriege entnimmt der Verfasser Begründungen für sei
Forderung durch den Hinweis auf den, unter schweren Verlusten abg
schlagenen Angriff auf die verschanzten Stellungen von Telitsch, der, a
folgenden Tage erneuert, schon nach der bloßen Beschießung dur
66 Geschütze zur Capitulation der Schanzen führte. Der zweite Theil d
Studien erläutert die Obliegenheiten der Artilleriecommandanten, worin d
Verfasser alle artilleristisch-technischen Maßnahmen in sehr gründlich
und überzeugender Weise behandelt. In diesem Theile ist das Wesentliche
des Anhanges zur ersten Auflage „Über Ausbildung im Schiessen“ e
geflochten, da es nach Ansicht des Verfassers in einer taktischen Stu
zu weit führen würde, auch dieses Gebiet eingehend zu behandeln.

Zum Schlusse glauben wir, nach dem sehr vortheilhaften Eindruck
den die „Studien“ hervorgerufen haben, dieselben der allgemeinen Beachtu
wärmstens empfehlen zu können. — n. —

Beiträge zur Taktik des Festungskrieges. Von Oberst K. v. Sau
Commandeur des königl. bayerischen Fußartillerie-Regiments. Berlin 18
Rich. Wilhelmi.

Von den drei Aufsätzen: I. Einige Gedanken über den heutigen Festun
krieg, II. Die Artillerie im Festungskriege, III. Die Offensive im Festun
kriege, welche den Inhalt der vorliegenden Arbeit repräsentiren, sind
beiden ersten bereits in den „Jahrbüchern für die deutsche Armee u
Marine“ veröffentlicht, hier jedoch durch einige Zusätze vervollständigt word

Im Artikel I bespricht der Autor die Feuerwirkung der Artillerie ge
lebende und todte Ziele, dann die Feuerwirkung der Infanterie, wobei
betreffs des Wertes des Massenfeuers der Infanterie im Festungskriege
zu sehr die Vorgänge vor Plewna als Directiv gegolten haben mochten.
Feuerschnelligkeit der zur Grabenflankirung verwendeten Hinterladgesch
wird nach Ansicht des Autors vielfach weit überschätzt, weshalb er a
der Flankirung durch Infanteriefeuer den Vorzug gibt, hiezu jedoch se
auf circa 100 Gewehre rechnet, die Möglichkeit, dieselben für den gedach
Zweck zu placiren, aber nicht in Erwägung zieht. Ebensowenig genügt d
Autor die Wirkung der modernen Festungsgeschütze gegen Erddeckung
Das Abkämmen derselben fordert eine Munitionsverschwendung, das Dur
schießen 6 bis 8^{m} dicker Erdbrustwehren, wie es für die Zukunft bei uns
Aussicht genommen ist, wird nicht erwähnt.

Der Herr Verfasser deutet in den nachfolgenden „taktischen Folgerung
die Vor- und Nachtheile der Forts und der Zwischenstellungen zwischen d

selben theils in fortificatorischer, theils artilleristischer oder allgemein taktischer Beziehung an; er würdigt den Niederwall, welcher der Artilleriestellung der französischen Forts vorliegt, befürwortet einen besseren Kehlschutz der Forts durch Infanteriepositionen; er berührt die Frage der Beleuchtung des Festungsvorterrains und markirt schon hier seinen Standpunkt, dass die Bewältigung des Fortsgürtels im Geschützkampfe noch lange nicht ausreicht, um das Schicksal der Forts oder gar der Festung selbst als entschieden betrachten zu können; er fordert weiter eine sehr hartnäckige, abschnittsweise Vertheidigung, indem nach Wegnahme der Forts bis zum Rückzug auf das Noyau womöglich noch in zwei hintereinander liegenden Positionen dem Angriffe Widerstand geleistet werden soll. Der Sturm auf die Breschen der Forts wird — entgegen anderen vielfach ausgesprochenen Meinungen, dass es in Zukunft für den Angreifer wohl selten darauf ankommen wird, wirklich stürmen zu müssen — so gut wie erfolglos hingestellt, so lange nicht, wie in Plewna, der Vertheidiger zu capituliren genöthigt ist, weil er „kein Brot und keine Patrone“ mehr besitzt.

Die beiden folgenden Theile der Broschüre (II und III) reproduciren Manches aus dem ersten Artikel; überhaupt lässt die ganze Studie, wie übrigens bei der gewählten Form nicht anders zu erwarten war, eine concise Bearbeitung des Stoffes vermissen. Aus denselben treten besonders zwei Forderungen des Verfassers hervor: ausgedehnte Anwendung des Verticalfeuers aus gezogenen Mörsern, und größere Betheiligung der Feldartillerie im Festungskriege.

Der Autor findet darin Missverhältnisse im Festungskriege, dass die Artillerie schon zu Beginn des Kampfes die Stellungen auf den Wällen der angegriffenen Werke räume, also ihre eigentliche Kampfstellung verlasse, was zur Vermuthung berechtige, dass die heutige Befestigungsweise sich mit dem Hauptfactor der Geschützwirkung noch nicht im Einklange befinde; ferner dass die Feuerwirkung bei directem Schusse gegen gewisse Erdbrustwehren noch immer eine sehr geringe zu nennen und dass zufolge der vorzüglichen Deckungsweise des jetzigen Batteriebaues die Angriffsartillerie zum entscheidenden Geschützkampf bis auf 1000^{m}, also auf Gewehrschussweite an die Festung herangehe und sich trotz deren guter Armirung in dieser Position behaupten könne, während es im Feldkriege beinahe unter die taktischen Unmöglichkeiten gehört, die Angriffsartillerie auf 1000^{m} einer völlig unerschütterten Vertheidigungsartillerie gegenüber entwickeln zu wollen.

Diese und noch andere Missverhältnisse sollten nach Ansicht des Autors durch die ausgiebige Anwendung des Verticalfeuers aus gezogenen Mörsern mittleren und kleinen Kalibers behoben werden. Hievon erwartet er eine völlige Umgestaltung des Belagerungskrieges wie nicht minder der Bauten des Angreifers und der Befestigungswerke des Vertheidigers.

Die Eigenthümlichkeiten und die daraus resultirenden Vortheile der letztgenannten Geschütze sind jedem Artilleristen noch von den glatten Mörsern und ihrer seinerzeitigen Wertschätzung her vollkommen geläufig. Dass hingegen die gezogenen Mörser kleinen und mittleren Kalibers, wenn sich der Vertheidiger ihrer in sehr ausgedehntem Maße bedient, jene Umwälzungen im Angriff und in der Vertheidigung der Festungen, sowie gleichzeitig im Festungsbau nach sich ziehen dürften, wie sie der Autor darzulegen sich bemüht, das möchten wir eben unter Hinweis auf die Verhältnisse zur Zeit der glatten Geschütze dahingestellt sein lassen. Wie die

gezogene Haubitze oder kurze Kanone und der schwere gezogene Mörse
Einflüsse auf den eben gedachten Gebieten bereits documentirt haben, s
dies unbedingt auch noch rücksichtlich der gezogenen Mörser mittlere
kleinen Kalibers geschehen. Aber gerade so, wie zwischen der früheren Ha
und den gezogenen kurzen Kanonen, technisch wie taktisch genommen,
liche Unterschiede bestehen, so ist dies auch betreffs der glatten und
genen Mörser der Fall. Auf diese Unterschiede und die daraus resulti
Folgerungen können wir hier nicht näher eingehen.

Dem unter „Geschützwirkung, Fort und Zwischenstellung" Ge
stimmen wir größtentheils bei, doch auch hier müssen wir betonen,
bezüglich mancher Fragen, die der Autor hier berührt, auch noch
Gesichtspunkte und Factoren maßgebend sind und nicht einzig und
jene, die mit der anzustrebenden Ausnützung des Verticalfeuers verknüpft

Die dominirende Anlage der Forts, um das Vor- und Zwischent
zu beherrschen, wofür zu Beginn des beiderseitigen Kampfes doch nu
die Forts oder ihre Artillerie gerechnet werden kann, dann die Sturmf
der Forts sind wohl vollkommen unentbehrliche Attribute derselben,
wenn man sich alle ihre sonstigen Mängel eliminirt denkt.

Die Herstellung einer sturmfreien Stellung zwischen den Forts
von vielen als äußerst schwierig, von manchen geradezu als unmöglich
Autor als leicht durchführbar angesehen. Wir verweisen nur auf die m
fachen, oft kaum zu bewältigenden Arbeiten, die sich an die Durchfü
der Kriegsausrüstung einer Lagerfestung knüpfen, sowie darauf, dass zu
des Erscheinens des Gegners vor dem Platze in den Fortsintervallen
wenig, häufig gar nichts geschehen sein wird, weil man noch nicht d
in Gewissheit ist, gegen welche Forts der Angriff geführt werden
und weil mit Rücksicht auf die in Wirklichkeit disponible, für gewö
sehr geringe Festungsbesatzung die Arbeitskräfte nicht ausreichen w
um in mehreren, d. i. in den vermuthlich bedrohten Fortsintervallen übe
Nennenswertes leisten zu können. Ist in der Festung nicht die Feld
oder wenigstens ein Theil derselben eingeschlossen, müssen die Vertheidig
stellungen in den Fortsintervallen während des vorauszusetzenden ene
und continuirlich weitergeführten Angriffes zu Stande gebracht werden
noch mehr, so fehlen wohl die wesentlichsten Momente, um gleich dem
mit sturmfreien Positionen à la Plewna rechnen zu können.

Im letzten Theile seiner Studie gedenkt der Verfasser übrigens
einiger Momente, die für die Vertheidigung und das Mögliche derselben
im Auge behalten werden müssen, will man nicht Darstellungen liefer
dem Ernstfalle und seinen Verhältnissen fast ganz entgegenstehen.

Der Abhandlung über „das Truppengefecht" möchten wir Manches
überhalten; der Raum gestattet es uns nicht und wir können dahe
flüchtig bemerken, dass der Festungskrieg denn doch dem Feldkriege
vollkommen gleicht, und dass eine — wie hier — zu starke Anlehnu
den Feldkrieg leicht die naturgemäße Grenze überschreiten oder des
zu viel thun lässt.

In specifisch artilleristischer Beziehung plaidirt Oberst v. Sauer in
Ausführungen über das Truppengefecht vorzüglich dafür, den 9^cm K
(Kanone und Mörser) für eine und dieselbe Munition, und zwar für je

chweren Feldgeschützes einzurichten. Die Vortheile dieser Forderung liegen uf der Hand.

Im 3. Theile der Studie geht der Verfasser von dem sehr zutreffenden esichtspunkte aus, dass der Angriff auf eine Festung nur dann einen positiven rfolg verzeichnen kann, wenn er den Widerstand derselben bricht, bevor der ertheidiger mangels an Proviant, Munition u. dgl. zur Capitulation genöthigt st. Diesen positiven Erfolg wird der Angriff umso eher erzielen, je weniger eit dem Vertheidiger zur Zurüstung zum Kampfe, namentlich zu jenem aus len Zwischenstellungen gegönnt, je rascher und energischer der Angriff daher ingeleitet und durchgeführt wird. Wo nun die Mittel hiezu nicht sofort zur and sind, soll die schwere Angriffsartillerie vorläufig durch die meist verügbare, zahlreiche Feldartillerie ersetzt werden, damit die sonst eintretende ause zwischen der durchgeführten Einschließung und der Eröffnung des ngriffes vermieden werde. Zur Realisirung der eben entwickelten Idee wäre ur nöthig, für die Feldartillerie eine ausreichende Zahl hoher Laffeten mituführen. Für den fraglichen Zweck möchten wir die hohe Laffete als ganz nnöthig halten, da im Einleitungskampfe auf größere Entfernungen gerade eine so sorgfältige Deckung für die Feldartillerie erforderlich ist, die, wenn as Terrain sie nicht schon der Sicht und dem präcisen Feuer des Gegners ntziehen sollte, empfindlichen Verlusten durch fleißiges Wechseln ihrer Aufstellungen begegnen kann. Trotz aller dieser Vortheile und trotz der hohen affete wäre übrigens nach maßgebenden Erfahrungen der Kampf der Feldrtillerie — auch wenn sie von einigen leichten Haubitzen unterstützt werden ürde — ein ziemlich erfolgloser, woran die Beigabe von Bettungen, Rücklaufeilen und Richtvorrichtungen für den Nachtschuss nicht viel ändern würde. Im nur Einiges zu leisten, müsste die Feldartillerie sehr viel schießen und die Munitionsnachschübe für dieselbe würden dann das Heranziehen der eigentichen Angriffswaffe noch mehr verzögern. Ist auf die schwere Angriffsartillerie ber überhaupt nicht bald zu rechnen, dann kann man eine halbwegs armirte nd sturmfreie Festung vorläufig nicht angreifen, sondern blos einschließen. Das bedingt aber keinesfalls eine völlige Unthätigkeit der Feldartillerie, nur werden die Verhältnisse meist so liegen, dass man mit ihrem Feuer für die sichere Erfüllung der nächstliegenden Aufgabe wird sparen müssen.

Das Streben des Autors, die Feldartillerie im äußersten Maße in den Kampf um eine Festung hineinzuziehen, kann sonst vom Taktiker wie vom Artilleristen nur gebilligt werden. Die bessere Ansicht des Autors, dass die Feldartillerie mit ihrer jetzigen Bewaffnung im Festungskriege gegenwärtig doch nicht hinreichend wirksam eingreifen könne, führt ihn im weiteren wieder auf die Frage der „Positions-Artillerie". Wir möchten diese Frage, wenigstens so lange nicht andere maßgebendere Erfahrungen vorliegen, um sie erneuert in Erwägung ziehen zu müssen, vorläufig als abgethan ansehen. Die meisten Staaten halten einen Theil ihres Belagerungs-Artillerieparks im Frieden derart mobil bereit, dass derselbe nach Bedarf der Feldarmee folgen nd sie in der Offensive wie in der Defensive sofort unterstützen kann. Uns ünkt diese Maßregel auch als die beste, da sie ein neues, zwischen der Feld- nd Festungsartillerie rangirendes Geschütz — also ein Mittelding — ausschließt, dem Angreifer gleich jene Waffe zuführt, die allgemein als nöthig ilt, um starke Befestigungen nicht nur sofort, sondern auch gleich erfolg-

brechen irgend einer Zwischenstellung jedoch höchstens zu
fassenden Action gegen die benachbarten Forts befähigt, da
zähen Vertheidigung selbstverständlich noch kein greifbares Re
kann, wenn die Sturmfreiheit der Schlüsselpunkte noch intact

Zum Schlusse wollen wir noch darauf aufmerksam ma
Autor erneuert sehr viele, recht ersprießliche, mitunter lei
fromme Wünsche ausspricht, wie z. B. die häufige Vornahm
manövern, die möglichst rasche Ausscheidung des älteren, nur
der Quantität geeigneten, sonst aber nur die Leistung der
artillerie herabmindernden Festungs-Artilleriematerials, die B
eine sehr kräftige artilleristische Armirung, die selbst sehr sch
Befestigungen sehr widerstandsfähig macht u. dgl. m.

Wir können die Studie nur wärmstens anempfehlen,
ihrer stellenweisen Flüchtigkeit zu einer sehr bedachtsamen
zu müssen.

Beurtheilung unserer ballistischen Rechenf
v. Pfister, Hauptmann à la suite des ostpreussisch
Regiments Nr. 1, Lehrer an der vereinigten Artillerie-
schule und an der Kriegs-Akademie. Berlin 1881.
Mittler & Sohn.

Der durch sehr viele nützliche Arbeiten auf dem Gebie
wissenschaften vortheilhaft bekannte Autor unternimmt es, d
Prüfung der ballistischen Gleichungen für das quadratische
biquadratische Luftwiderstandsgesetz den Nachweis zu lie
ballistischen Rechenformeln nach verschiedenen Richtungen
bedürfen.

Er legt seinen Rechnungen das allgemeine eingliedrige
gesetz zu Grunde und zeigt zunächst, wie mit Anwendung de
lung sämmtliche Flugbahnelemente als Functionen der Abs
werden können; hierauf werden die erhaltenen Gleichunge

gesetzen entsprechenden Formeln durchgeführt wurden, ergab sich auch die Gelegenheit, den relativen Wert der verschiedenen Luftwiderstandsgesetze zu präcisiren, wodurch der Verfasser zu dem, früheren Anschauungen widersprechenden Schluss gelangt, dass unter Umständen die Formeln des kubischen Luftwiderstandsgesetzes die Versuchsresultate genauer wiedergeben als jene des quadratischen.

Dieses Resultat hätte den Verfasser zu dem Schlusse führen sollen, dass bei ballistischen Rechnungen das anzuwendende Luftwiderstandsgesetz gerade nicht das Wesentlichste ist, und es hätte uns sehr gefreut, wenn der Autor mit größerem Nachdrucke, als es auf der vorletzten Seite der Broschüre geschah, betont hätte, dass die Einführung veränderlicher ballistischer Coëfficienten (Luftwiderstandsconstanten) vom theoretischen Standpunkte schon eine absolute Nothwendigkeit ist, und dass nur hiedurch das Rechnungsergebnis mit den Versuchsresultaten einigermaßen in Einklang gebracht werden kann. Will man die Übereinstimmung potenziren, so kann auch der wahrscheinlichste Exponent der Geschwindigkeit im eingliedrigen Luftwiderstandsgesetze ermittelt werden — ein Verfahren (zuerst von Siacci proponirt), für welches wir uns mit Rücksicht auf den Zweck der Schieß- und Wurftafeln niemals begeistern konnten.

Obwohl Pfisters neueste Arbeit nichts von Belang bietet, wird sie doch dazu beitragen, die in den ballistischen Bureaux bereits gewonnenen Anschauungen über die nothwendigen Modificationen im ballistischen Calcül zu festigen.

Hauptmann Nikolaus Wuich.

Beitrag zum ballistischen Problem. Von Leopold Austerlitz, phil. cand. in Prag, k. k. Artillerie-Lieutenant i. d. R. (Separatabdruck aus dem LXXXIV. Bande der Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien.)

Durch diese Studie bezweckt der Verfasser, unter Anwendung des biquadratischen Luftwiderstandsgesetzes, Integralgleichungen für die Elemente der Geschossbewegung aufzustellen, welchen ein höherer Genauigkeitsgrad als den bisher angewendeten eigenthümlich ist.

Er geht hiebei von der ganz irrthümlichen Voraussetzung aus, „dass das quadratische Luftwiderstandsgesetz auch nicht einmal angenähert den Erscheinungen entspreche“, da ja die nur flüchtige Durchsicht der Literatur über Luftwiderstandsversuche zu ganz anderen Schlussfolgerungen führt. Mit Zuhilfenahme des allgemeinen eingliedrigen Luftwiderstandsgesetzes wird nach Bernouillis bekannter Methode die Lösung des ballistischen Problems bis zur Aufstellung von Quadraturen durchgeführt und die Specialisirung für das biquadratische Luftwiderstandsgesetz vorgenommen.

Um Integralgleichungen in geschlossener Form zu erhalten, greift der Verfasser zu dem bekannten analytischen Hilfsmittel der Reihenentwicklung und ist hiedurch in der Lage, durch Beibehaltung einer entsprechenden Anzahl von Gliedern den Genauigkeitsgrad der Integralgleichungen beliebig zu steigern. Durch die erste Annäherung gelangt der Verfasser zu bereits bekannten Resultaten, während die zweite Annäherung ihn auf das Gebiet der elliptischen Integrale führt, welche für die praktischen Bedürfnisse die Anwendung von Hilfstabellen erheischen.

Diese Schlussfolgerung führt uns zu der Bemerkung, dass es nach dem Beispiele Eulers und Bashforths sich sofort empfohlen hätte, zu versuchen, die in den Gleichungen für die Elemente der Geschossbewegung enthaltenen bestimmten Integrale unter Einführung eines geeigneten Argumentes durch allgemeine Tabellen zu ersetzen, wodurch offenbar zugleich Einfachheit und Genauigkeit in höchstem Grade erreicht worden wäre.

So anerkennenswert das Bestreben des Verfassers ist, seiner Waffe nützlich zu sein, so können wir nach aufmerksamer Durchsicht seine Arbeit doch nur als ein interessantes mathematisches Experiment ansehen, das viel Kenntnisse auf dem Gebiete der exacten Wissenschaften verräth. Mit diesen Kenntnissen ausgestattet, wird es bei aufmerksamer Durchsicht der bestehenden Literatur und namentlich bei Berücksichtigung der neuesten sehr fortschrittlichen Leistungen auf dem Gebiete ballistischer Forschung dem Autor zweifelsohne gelingen, die Hilfsmittel für die einfache und zugleich genaue ballistische Rechnung in brauchbarerer Weise zu vermehren, als es durch die vorliegende Studie geschah. Hauptmann Nikolaus Wuich.

Die Einnahme von Ulm 1702. Ein Beitrag zur Geschichte des bayerischen Antheils am spanischen Erbfolgekriege, nach bisher noch unbenützten Quellen bearbeitet von H. Leeb, Hauptmann im k. bayerischen 12. Infanterie-Regiment „Prinz Arnulf". Mit 1 Plan und 1 Entfernungsskizze. Ulm 1882. Wohler'sche Buchhandlung.

Von den großen Festungen des Deutschen Reiches ist in der Militärliteratur der neuesten Zeit keine derselben in Bezug auf die kriegshistorische Würdigung mit so viel Aufmerksamkeit bedacht worden, als die Reichsfestung Ulm; denn kaum hat die von E. v. Löffler in größerem Umfange verfasste „Geschichte der Festung Ulm" [1]) so zu sagen die Druckfeuchte verloren, als auch schon neuerdings eine Episode aus der Kriegsgeschichte dieses alten Waffenplatzes Gegenstand einer detaillirten Darstellung geworden ist.

Unwillkürlich tritt die Frage heran, ob nach E. v. Löfflers erschöpfender Darstellung der kriegerischen Ereignisse in und bei Ulm ein solches Unternehmen sich noch als zweckmäßig und nützlich erweist? Diese Frage kann mit Recht bejaht werden, denn die in dem vorliegenden Werkchen eingehend geschilderte Periode des spanischen Erbfolgekrieges ist thatsächlich von hohem historischen Interesse, und wenn auch hiebei der Verfasser in seinem Patriotismus die Überrumpelung Ulms durch eine Handvoll muthiger Männer in durchaus unzutreffender Weise dem Überfalle von Cremona voranstellt, so bleibt doch die Einnahme Ulms 1702 immerhin eine That, die wert ist, in allen ihren Einzelnheiten der Nachwelt überliefert zu werden.

Der Verfasser hat deshalb auch die Mühe nicht gescheut, seine klare, treffliche Schilderung mit den einschlägigen, insbesondere für den Geschichtforscher wichtigen Belegen zu versehen, und nicht nur diesem, sondern auch allen, die an der Vorführung eines wohl ausgesonnenen und kühn durchgeführten Kriegsunternehmens eine Anregung finden, kann das Büchlein angelegentlich zur Lektüre empfohlen werden. A.

[1]) Besprochen in diesen „Mittheilungen" 1882, 1. Heft.

Eine Übung in der taktischen Thematik. Von Ernst Schmodes, k. k. Oberstlieutenant im 47. Infanterie-Regiment. Mit 5 Tafeln und 2 Skizzen. Separatabdruck aus der „Streffleur'schen österreichischen militärischen Zeitschrift". Wien 1881. Verlag dieser Zeitschrift.

Herr Oberstlieutenant Schmodes veröffentlicht hiemit eine praktische Übung in der taktischen Thematik, welche unter seiner Leitung mit den Schülern der technischen Militär-Akademie auf einem siebentägigen Ausfluge durchgeführt wurde.

Wenn auch die Arbeit behufs ihrer Veröffentlichung wohl weit über das Maß breit gehalten wurde, ist es immerhin nicht zu verkennen, dass der Vorgang bei der Übung selbst einfach, rationell und recht praktisch angelegt war.

Man kann sich den entwickelten Ansichten meist ungetheilt anschließen, muss hiebei den reichlichen Stoff bewundern, welcher innerhalb der kurzen Übungszeit verarbeitet wurde, und das ununterbrochene, gründliche Eingehen auf so viele Details als einen Vorzug bezeichnen, da nur so der Grund für den Aufbau in der Taktik geschaffen werden kann. Die stete Recapitulation der Theorie für den concreten Fall mit den Schülern — für die Veröffentlichung hätte diese wohl wegbleiben können — und hierauf die sofortige Anwendung ist nachahmenswert. Das Handinhandgehen der Taktik mit der Fortification muss jedenfalls als ein außerordentlicher Vortheil betont und umso mehr hervorgehoben werden, als es sich um die Heranbildung technischer Officiere handelte.

Hoch- und Mittelgebirge nach einander zum Übungsterrain erwählt zu haben, war eine glückliche Idee der Leitung, da durch das extreme Hervortreten der Vor- und Nachtheile des Terrains für die militärische Kraftentfaltung die Einführung des Schülers in die Natur, wie der Verfasser selbst ganz richtig bemerkt, sehr begünstigt wird. Wünschenswert wäre es nur gewesen, wenn sich bei den Lösungen der Aufgaben, was sowohl das Wesen, als die übliche Form anbelangt, stets an die reglementarischen, dann an die Bestimmungen des operativen Generalstabsdienstes gehalten worden wäre; hie und da geschah dies bezüglich Festsetzung der Rasten auf Märschen, betreff Wahrung der Selbständigkeit der Untercommandanten, rücksichtlich der Verpflegung, dann der Anwendung von Truppensignaturen etc., aber nicht immer. Soviel kann jedoch constatirt werden, dass durch die Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit zur Aus- und Fortbildung in der taktischen Thematik ein recht brauchbarer Behelf geschaffen wurde.

Hauptmann Venus.

Grundzüge der graphischen Statik und deren Anwendung auf den continuirlichen Träger. Von Dr. Karl Stelzel, a. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz. 1882. Graz, Leuschner & Lubensky.

Die immer mehr sich verbreitende Anwendung der Graphostatik macht es wünschenswert und nothwendig, ihre Grundsätze und Methoden, insbesondere die Fortschritte oder Vereinfachungen der letzteren kennen zu lernen.

Den kürzesten Weg zu diesem Ziele bieten die für den praktischen Gebr geschriebenen Werke. Da aber in denselben schwerer zu lösende und längere theoretische Entwicklung bedingende Aufgaben gar nicht oder unvollständig behandelt werden, so wird man auch Bücher benützen, in d einzelne der eben bezeichneten Probleme erschöpfend erörtert sind.

Einem solchen Zwecke ist das jüngst von Professor Stelzel her gegebene Buch gewidmet. In demselben erläutert er zunächst die Gr principien der Graphostatik, die wichtigen Eigenschaften und Beziehungen Kraft- und Seilpolygons und zeigt die Anwendung auf den an beiden E frei auf Stützen liegenden horizontalen Träger, sowie auf den mit Gelenken versehenen Bogen. Sodann betrachtet er die mehrfach unterstü geraden Träger, deren Stärke oder zulässige Belastung man im Brücken- Hochbau oft zu ermitteln hat, und stellt die als Ersatz für die Rech dienende graphische Methode mit Hilfe der von Culmann, Mohr, Wi und Lippich gewonnenen Resultate auf.

Stelzel beginnt bei derselben mit der Ableitung des zweiten Seilp gons, dessen Seiten zum Theile Tangenten der gebogenen Axe eines Trä sind, und untersucht die Eigenthümlichkeiten dieses Polygons in den Fel wo sich eine Last, und in jenen, wo sich keine befindet. Hierauf gelang zur Construction der Fixpunkte und der die Momente an den Stützen stellenden Strecken, sowie der hiezu erforderlichen Kreuzlinien. Daran sich die Lösung der Frage, wann für irgend einen Trägertheil die auf di wirkende Transversalkraft oder das Moment am größten wird, und Zeichnen der Curven, deren Ordinaten die bezüglichen Maxima bedeuten. Schlusse werden noch die Änderungen hervorgehoben, welche durch ungle Höhe der Stützen und durch Veränderlichkeit des Trägerquerschnittes stehen. Auch werden die Influenzcurven abgeleitet, mittelst welcher man beim Verrücken einer Last eintretende Zunahme oder Verminderung der Tr versalkraft oder des Momentes für einen bestimmten Trägertheil ersichtlich m

Die Darlegung des schwierigen Problems ist gut geordnet und k überdies erleichtern mehrere, auf drei Figurentafeln veranschaulichte Beis das Verständnis der durchzuführenden Methode. Eine strengere Begründ wäre für den Satz zu wünschen, dass beim Verschieben einer Inflexion der zugehörige Neutralpunkt ebenso wie diese vor- oder zurückgeht. Da hi die ungünstigste Belastung abhängt, sollte der zu liefernde geometri Beweis jeden Zweifel ausschließen.

Technischer Excursionsbericht des IV. Jahrganges der k. k. Pio Cadetenschule zu Hainburg für das Studienjahr 1881. Mit 37 zum T in Farben ausgeführten Tafeln und einer Photographie.

Wieder liegt ein technischer Excursionsbericht des 4. Jahrganges k. k. Pionier-Cadetenschule, und zwar für das Studienjahr 1881 vor uns, sich nach jeder Richtung würdig und ebenbürtig den früheren vier Pub tionen anreiht.

Der Bericht enthält zuerst eine Denkschrift über die Inspicirung Pionier-Cadetenschule am Schlusse des theoretischen Unterrichtes d

Se. k. k. apostolische Majestät, mit einer Photographie des aus diesem Anlasse im Parke der Anstalt errichteten Denkmales.

Diese Denkschrift zeigt klar und deutlich, wie der Lehrkörper und in erster Linie der Commandant der Schule, Major Ladislaus Müller, unablässig bestrebt sind, in die jungen Herzen der Frequentanten alle zu den schönsten Thaten aneifernde Soldatentugenden, Dankbarkeit und Verehrung für unsern allerhöchsten Kriegsherrn, Kameradschaft, Anhänglichkeit an die Anstalt, in welcher sie erzogen werden und für die Armee, in welcher sie in späteren Tagen zu wirken berufen sind, zu pflanzen, dieselben zu pflegen und zu behüten und auf diese Weise als Bildner der militärischen Jugend im wahren Sinne des Wortes zu wirken und zu nützen. Lebhafter schlugen unsere Pulse, als wir lasen, mit welcher Anhänglichkeit und Wärme unser allverehrter Chef des Generalstabes, Se. Excellenz FML. Baron Beck, jener Tage gedachte, die er in den Reihen des Pionier-Corps und speciell in der alten Pionier-Corpsschule verlebte, und wie er noch jetzt immer als „Pionier" fühlt und denkt.

An die Denkschrift schließt sich der „allgemeine Theil" über die Leitung und Theilnahme der Excursion, die Ziele der letzteren und die tagweise Schilderung derselben und endlich der „technische Theil" an, welcher unter Beigabe von 37 schön und correct gezeichneten Tafeln die durchgeführte Tracirung einer feldmäßig zu erbauenden Transversalbahn zwischen der Süd- und der Aspang-Bahn von Neunkirchen nach Pitten, die Studien aus dem Eisenbahn-, Straßen- und Wasserbau und schließlich die Besichtigung des Pionier-Zeugsdepots und des Hüttenwerkes Neuberg eingehend bespricht.

Die gründliche, fachgemäße Durchführung der gestellten Aufgaben, namentlich das *en détail* ausgearbeitete Eisenbahnproject mit seinen Alternativ-Tracen zeigen den Eifer und Fleiß, mit welchen sich Lehrer und Schüler der Sache widmeten, sowie das Verständnis, das den letzteren für die durchgeführten Aufgaben innewohnt. Wir können nur wünschen, dass es der Pionier-Cadetenschule auch in künftigen Jahren gelingen möge, auf der bis jetzt eingehaltenen Bahn unentwegt fortschreitend, zum eigenen, sowie zum Wohle unserer Armee im allgemeinen und des Pionier-Regiments — an welchem wir Pioniere ja mit jeder Faser unseres Herzens hängen — im besonderen zu wirken.

Schließlich müssen wir noch der mustergiltigen Ausstattung des Berichtes ehrende Erwähnung thun. T. . . . . r.

Die Platinotypie, ein Verfahren zur raschen Herstellung haltbarer Copien mit Platinsalzen auf photographischem Wege. Theoretisch und praktisch dargestellt von Josef Pizzighelli, Hauptmann, und Arthur Baron Hübl, Oberlieutenant. Mit der Voigtländer-Medaille in Gold prämiirt und herausgegeben von der photographischen Gesellschaft in Wien. Wien und Leipzig. Verlag der photographischen Correspondenz.

Die Anwendung von Platinsalzen in der Photographie ist bis vor wenigen Jahren, wenn man von der hieher gehörigen Methode der Darstellung eingebrannter Photographien auf Glas oder Porzellan absieht, fast nur als eine wissenschaftliche Spielerei angesehen worden. Freilich ließ sich

schon *a priori* behaupten, dass, wenn an Stelle des Silbers in den I grammen das chemisch unvergleichlich widerstandsfähigere Platin würde, die bisher durchaus nicht befriedigende Haltbarkeit der wesentlich erhöht, ja vielleicht deren dauernde Unzerstörbarkeit erzielt könnte. Die vielen Detailschwierigkeiten in der Handhabung von Platinsalz die photographischen Operationen haben es indes bis in das letzte Dece herein verhindert, dass die schon seit Herschel bekannten photochem Eigenschaften der Platinverbindungen praktisch ausgenützt werden ko

Erst seit dem Jahre 1873 ist durch Willis in England eine Reih Platinotypverfahren insoweit bekannt geworden, als es durch die absic unvollständig gehaltenen Patentbeschreibungen eben geschehen kann. Ma fache Versuche, die schönen englischen Platinbilder auf dem Cont nachzuahmen, haben schlechte oder unsichere Resultate ergeben, und heute begegnen wir in der uns vorliegenden preisgekrönten Publication Resultate einer einschlägigen, mit Erfolg durchgeführten Arbeit.

Das Platinverfahren in seiner dermaligen Ausbildung hat eine g Ähnlichkeit mit der Operation des Tonens oder Schönens der Silber So wie bei der letzteren das fertige Silberbild in eine Goldlösung geb wird, um einen Theil des Silbers an seiner Oberfläche durch Goldf zu ersetzen, so wird in der Platinotypie ein Silber-, Uran- oder Eis in eine Platinsalzlösung gebracht, aus welcher durch die fällende (reducir Wirkung der angewendeten Metallverbindungen und unter Mitwirkung an diesen Process unterstützender Substanzen das Platin als feines Pulver geschieden und auf die Bildtheilchen superponirt wird. Das Resultat i Platinbild von vollständiger Unveränderlichkeit, mit zarten Übergängen, Lichtern, sammtartigen Tiefen, kurz von einem ganz eigenthümlichen, k lerisch wertvollen Charakter. Durch eine von den beiden Autoren ermi gemeinschaftliche Anwendung von Platinoxydul- und Platinoxydsalz verschiedenem Mengenverhältnisse dieser Bestandtheile kann auch die pfindlichkeit der Schichten beliebig regulirt und dem Charakter der handenen Silbernegative angepasst werden, indem die Oxydulsalze des P naturgemäss eine raschere Reduction, die Oxydsalze hingegen eine samere Arbeit mit sich bringen.

Bei vorwiegender Anwendung der Platinoxydulverbindungen ist neue Verfahren so expeditiv, dass man innerhalb einer gegebenen Zeit bis viermal so viel Copien herstellen kann, als dies das Silberverf ermöglicht. Rechnet man hiezu noch die unübertroffene Einfachheit Operationen, welche dasselbe nicht nur in der Hand des Berufsphotogra sondern auch in jener des Amateurs zur sicheren Erzielung guter Res befähigt, so dürfte der Ausspruch begründet sein, dass die Platinotypie nur lebensfähig ist, sondern auch der photographischen Industrie in ma Richtungen neue, wertvolle Impulse geben wird.

Was die Darstellung des Gegenstandes in der vorliegenden S anbelangt, so wird sie dem Theoretiker wie dem Praktiker im gleichen genügen. Der erstere findet in ihr ein sorgfältiges Quellenstudium, krit Sichtung des vorhandenen und viel neues Material, der letztere aber ei genaue Beschreibung des neuen Verfahrens, dass er bei einiger Bekannts mit den einschlägigen Arbeiten danach sofort mit Erfolg arbeiten kann

Das von der photographischen Gesellschaft so einhellig prämiirte kleine
h ist im übrigen splendid ausgestattet, mit dem geschmackvollen und die
ıltate der neuen Methode schlagend illustrirenden Exemplar eines Platino-
›ildes geschmückt, und wird so in jeder Beziehung als das Muster einer
nischen Monographie bezeichnet werden dürfen. F. H.

itärische Classiker des In- und Auslandes. Mit Einleitungen und Erläuterungen hervorragender militärischer Schriftsteller. Herausgegeben von G. v. Marées, Oberstlieutenant im Nebenetat des großen Generalstabes. Berlin 1882. Richard Wilhelmi.

Kürzlich erschien das 16. Heft dieses Werkes, welches die militärischen
iften Friedrich des Großen zum Abschluss bringt. Durch Oberstlieutenant
Taysen commentirt, enthält dasselbe eine stattliche Reihe von Instructionen,
es, Dispositionen und Aufsätzen.

Aus allem geht klar hervor, welches rege Interesse der große König
die Güte, die stete Aus- und Fortbildung seines Heeres gehabt, wie sehr
ım darum zu thun war, Preußens Militärmacht allen anderen Mächten
›pas — insbesondere an militärischer Geschicklichkeit — vorangestellt zu
en. Auf jeder Blattseite dieses Heftes kann man lesen, wie Friedrich den
g in seinen Details und in seinen großen Zügen trefflich kannte; es
n sich in diesem Hefte viele Grundsätze zerstreut, die nicht allein heut-
ge noch volle Giltigkeit haben, sondern vielfach erst jetzt recht ver-
den und hoch zu Ehren gekommen sind. Es war eben ein Meister in der
gskunst, dieser Preußenkönig, der — sein eigener Feldherr, General-
schef und Kriegsminister zugleich — in allem vorzüglich Bescheid
ste. Sämmtliche Instructionen etc., sie mögen an höhere oder niedere
mandeurs gerichtet sein, sind von einer Klarheit und Präcision — ohne
rseits, wenn nöthig, die eigene Thätigkeit dieser Officiere ungebührlich
uschränken — dass sie gegenwärtig noch vielfach als analoge treffliche
ter dienen könnten.

Mit der puren Wahrheit hielt der König nie hinter dem Berge; er
elte ohne Rücksicht. Ganze Regimenter mussten dies empfinden, ja ganze
ffen. Aber auch mit dem Lobe trat er hervor, wenn er es an der Zeit
l, und bewirkte hiedurch einen Wetteifer, welcher zu rühmlichen Thaten
tte, die in der Geschichte des siebenjährigen Krieges für immer verzeichnet
. Schreibt doch der König an Generalmajor v. Holtzendorff, als er ihm
„Instruction für die Artillerie, wie sie bei Gelegenheit ihr Feuer ein-
ten soll", übersandte, wie folgt:

„Ich bin mit Eurem Diensteifer, Meine Artillerie in einen respectablen
nd zu setzen, vollkommen zufrieden, aber Ich habe bei allen Meinen
npagnen bemerkt, dass solche von den Officieren fehlerhaft dirigirt
den und dass sie aus Vorurtheil und Mangel an Beurtheilungskraft oder
h aus Feigheit Fehler begangen, die für Mich öfters die schlimmsten
gen gehabt haben, so dass Ich schon gezwungen gewesen bin, Cavallerie-
mandos hinter ihr halten zu lassen, um sie zu ihrer Schuldigkeit

„anzuhalten. Ihr werdet also Eueren Officieren die in beikommender In
„tion“ etc. etc.

Dagegen findet man wieder unter den vielen, an den General
von Götzen gerichteten Schreiben und Instructionen folgenden Passus:

„Im Gefolge Meiner Euch unterm 28. August wegen der Euch
„trauten Inspection ertheilten Instruction habe Ich Euch noch Nachsteh
„zu erkennen geben wollen. Unter den Regimentern von Euerer Insp
„wozu auch das Bataillon von Troschke zu Silberberg annoch gehö
„dasjenige, was Ich zum besten gefunden, das Regiment von Hager.
„selben könnt Ihr auch deshalben in Meinem Namen ein Compliment m
„Bei Euerem eigenen unterhabenden Regimente war es auch passable etc.

Eiserne Disciplin und promptes, exactes Exerciren hielt Friedrich
hoch; dies geht ebenso wiederholt aus seinen militärischen Schriften h
wie darin das große Gewicht nicht zu verkennen ist, welches der
darauf legte, dass seine Generale und Officiere im Frieden das Studi
Krieges fleißig betreiben sollen. Von ihm — dem auch auf diesem G
rastlos Thätigen — wurden selbst in dieser Richtung die besten Anleit
und gemessensten Aufträge gegeben. Heisst es ja doch in der „Instr
für die Inspecteurs der Infanterie“:

„Die Inspecteurs der ihnen untergebenen Regimenter müssen den
„cieren mehr Ambition und mehr Application im soliden Dienste beiz
„Bei einem langwierigen Frieden, wie der jetzige, der beinahe 20
„gedauert hat, kann ohnmöglich so viel Avancement sein, als bei
„Kriege, wo jährlich 4 oder 5 Bataillen vorfallen; aber dessen ohnge
„kommts zum Krieg, so finden sich gleich das erste Jahr so viele Off
„die invalide werden, und so viele, die abgehen, dass die Stabsofficier
„den Regimentern in kurzer Zeit ganz neu werden. Wenn dann die Subal
„officiere als Lieutenants und als Fähnriche nicht daran gedacht habe
„sie als Capitaine, Majore, Commandeurs und Generale zu thun haben
„sie kommen beim Avancement zu dem Grade, so wissen sie nicht, w
„zu thun haben und was ihr neuer Stand mit sich bringt“ etc. etc.

Dann weiter unten:

„Ich weiß, wie unmöglich es ist, dass alle Officiere bei einer so g
„Armee den Verstand und die Geschicklichkeit besitzen, die zu dem
„werke erfordert wird, dessen ohngeachtet aber bin Ich nicht wenige
„sichert, dass wenn die Chefs und Commandeurs der Regimenter diej
„jungen Officiere, die Verstand und Ambition haben, aufmuntern, dass
„darunter sein werden, die durch hohe Application und soliden, den
„angehenden Dienst sich Geschicklichkeit erwerben werden, denen s
„Glück und ihren Ruhm werden zu danken haben.“

„Um sie dazu noch mehr zu ermuntern, so kann die Geschicht
„alten Kriegen ihnen anempfohlen werden. Es sind die Kriege von G
„Adolf, die Campagnen von Prinz Condé, von Marschall de Turenne
„Marschall von Luxembourg, die Kriege des Prinzen Eugen, Feldzüge Karl
„von Adlerfeld, Feuquières *Mémoires* und *l'Art de l'attaque et de la d*
„von Vauban. Dies sind lauter Bücher, in denen die vornehmsten S
„die in vorigen Zeiten geschehen, enthalten sind“ etc. etc.

Das soeben besprochene Heft gehört zu den umfangreicheren der ganzen Sammlung, ist mit 9 im Texte beigedruckten Plänen und einem Anhange ausgestattet und reiht sich in würdigster Weise den vorausgegangenen Heften des vortrefflichen Werkes „Militärische Classiker des In- und Auslandes“ an. Hauptmann Venus.

Taschenbuch für die Feldartillerie. Zusammengestellt von H. A. v. Kretschmar, Hauptmann à la suite des königl. sächs. 1. Feldartillerie-Regiments Nr. 12. Berlin 1882. E. S. Mittler & Sohn.

Das vorliegende Taschenbuch verdankt sein Entstehen dem Bestreben, den Officieren der Feldartillerie des deutschen Heeres ein praktisches Notiz- und Nachschlagebuch zu geben, jenem ähnlich, welches vom Capitain Plessix für die französische Artillerie seit einigen Jahren herausgegeben wird. Dieser Forderung entsprechend, enthält dasselbe also alle Angaben, welche beim praktischen Dienst, beim Exerciren, bei den Schießübungen u. s. w. häufig ins Gedächtnis zurückgerufen werden müssen. Überdies sind Schemas für Personalnotizen über den Mannschaftsstand der Batterie, ferner die nothwendigen Angaben über Abmessungen, Gewichte und die Instandhaltung des Feldartillerie-Materials, über Ausrüstung u. dgl. beigeschlossen. Das Büchlein präsentirt sich in gefälliger Ausstattung im handlichen Taschenformat.

Für die Artillerieofficiere der österreichischen Artillerie bestehen bereits ähnliche Publicationen. — n —

Cavallerie-Etablissement zu Stockholm. Von A. W. Brunius Stockholm 1881.

Die Broschüre bringt in gedrängter Darstellung, welche durch zwei Pläne unterstützt wird, eine Beschreibung der in den Jahren 1879 bis 1881 erbauten Cavallerie-Officiersschule.

Das Etablissement ist zur Aufnahme von 32 Officieren, 26 Unterofficieren, 183 Mann, 21 Officiersdienern, 8 Köchen und 270 Pferden bestimmt und besteht aus: 1 Commandantenhaus, 1 Officiersgebäude, 1 Mannschaftspavillon, 1 Marodehaus, 2 Stallungen, 1 Krankenstall, 1 gedeckten Reitschule, 1 Wachhaus und 3 Nebengebäuden, welche die Aborte und Holzlagen enthalten.

Die drei Hauptgebäude haben einen ebenerdigen Haupttract, dem einstöckige kleine Eckrisalite angehängt sind.

Der Haupttract, zumeist für die Unterkunft der Mannschaft bestimmt, hat einen langen Seitengang, von dem die sechs größeren ($8{\cdot}46^m$ langen und $5{\cdot}94^m$ breiten) Zimmer und die Vorräume der Risalite betreten werden. Die in letzteren zum ersten Stock führenden Stiegen sind zugleich die Communication zum geräumigen Dach des Mitteltractes, welches aus einem Dachstuhl mit Kniestock (ohne Bundträme) gebildet und mit Eisenblech gedeckt ist. Nur die Nebengebäude erhielten die billige Asphaltdachdeckung.

Die Mannschaftszimmer grenzen nur mit einer kurzen Wand an in welcher sie gekoppelte Fenster besitzen. In der Gangmauer sind der Thür, und zwar beiderseits ebenfalls Fenster angebracht.

Das kalte Klima wird wohl die Ursache sein, dass der Projecta vermied, die Haupträume mit möglichst viel Wänden und Fenstern an grenzen zu lassen. Bei der ebenerdigen Anlage der Haupträume, welche dem Fußboden eine Luftcirculation und ober der Decke den Dachbode sitzen, ist der erwähnte Übelstand belanglos. Die zahlreichen, wenn auch 30^{cm} dicken Zwischenwände, welche in Verbindungen die Schlotte enth begünstigen die Erwärmung der Räume.

Die Risalite enthalten im Parterre meist Nebenräume und im e Stock die Wohnzimmer für Officiere.

Die Widmung der Räumlichkeiten in den drei Hauptgebäuden ist folg

Das Commandantenhaus enthält Wohnzimmer für 19 Officiere, 11 ciersdiener und 4 Köche, dann einen Speisesaal, Sprechzimmer, Servirzi und Küche. Der Officierspavillon enthält die Wohnräume für 6 Offi 19 Unterofficiere, 22 Mann, 3 Officiersdiener, 4 Köche mit 1 Speisesaa Unterofficiere, 1 Schulsaal, 2 Waschräume und 11 Arreste. Im Mannsch gebäude sind 6 Mannschaftszimmer à 10 Mann, 1 Mannschaftszimmer 13 Mann, 2 Waschräume, 1 Trockenraum, 1 kleiner Raum für die M geschirre, 1 Magazin, Musikzimmer sammt Wohnzimmer für 5 Officiere, Zi für 7 Unterofficiere und 7 Diener, dann 1 Wachraum.

Die Gänge sind heizbar. Die gedeckte Reitschule, welche 80^{m} lang 21^{m} breit ist, hat einen Polonceau-Dachstuhl, dessen genaues Detail auf e Plane ersichtlich ist.

Im ganzen kann die Anlage des Etablissements als eine zweckm bezeichnet werden. Hauptmann Tilschke

Applicazioni militari degli apparecchi foto-elettrici di F. Pescetto, capitano del genio. Roma, Voghera Carlo, tipografo di S. M. 1882. Estratto dal Giornale d'Artiglieria e Genio. Parte 2a.

Es liegt uns mit dem vorgenannten Werke eine der bestgeschriebenen und reichhaltigsten Abhandlungen über das elektrische Beleuchtungswesen, vom militärischen Standpunkte aus betrachtet, vor, ein Bericht über den heutigen Stand dieser so wichtigen Frage, welcher fast keines der interessanten Details der einschlägigen Industrie und Literatur unbeachtet lässt.

In erster Linie werden allerdings nur die photo-elektrischen Projections-Apparate, deren Einrichtung, Anwendung und Wirkungsgrad, unter einer recht gründlichen Verwertung alles bis heute zugänglichen Materials besprochen, die zugehörigen Lampen, Motoren und die gangbarsten Lichtmaschinen für derlei Apparate beschrieben und endlich eine erschöpfende Übersicht der bisher vorhandenen, speciell für Kriegszwecke berechneten completen Installationen gegeben.

Der descriptive Theil des Werkes ist von gut angebrachten und klar geschriebenen Erläuterungen aus dem Gebiete der Elektricitätstheorie begleitet, welche das Verständnis wesentlich erleichtern und dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft Rechnung tragen.

Im übrigen hat sich der Autor vornehmlich an jene Apparate und deren Combinationen gehalten, welche heute bereits bei den Armeen im Gebrauche sind, und unter welchen bekanntlich jene aus den Ateliers von Sautter und Lemonnier in erster Linie genannt werden. Auch die zahlreichen Daten über mit Lichtmaschinen abgeführte Experimente betreffen zum größten Theile die Versuche mit den Erzeugnissen jenes renommirten Etablissements, freilich wohl schon darum, weil von anderer Seite einschlägige Mittheilungen nur selten zu erlangen sind.

Nur die Besprechung der für die Kriegstechnik der Zukunft ohne Zweifel auch bedeutungsvollen Verwendung elektrischen Lichtes zu anderen, als zu Projections- und Signalzwecken haben wir in der vorliegenden Abhandlung vermisst, die offenbar mehr dem Standpunkte des heute actuellsten Bedürfnisses Rechnung trägt. Die nächtliche Beleuchtung von kriegstechnischen Arbeiten, die Verwendung des elektrischen Lichtes — insbesondere des Glühlichtes — zur Erhellung von Innenräumen in Panzerthürmen, Schiffsbatterien Pulverkammern etc., kurz die einschlägigen Tendenzen der nächsten Zukunft rücksichtlich Verwendung des elektrischen Lichtes auf kriegstechnischem Gebiete hat der Autor vielleicht absichtlich nicht aufgenommen.

Dagegen wird die vorliegende Arbeit einem Jeden, der sich vorwiegend für die heute schon allgemeiner angewendeten und bewährten militärischen Beleuchtungseinrichtungen interessirt, schon wegen der ungemein reichhaltigen, durch viele und gut ausgeführte Zeichnungen illustrirten Angaben in hohem Grade willkommen sein. F. H.

Les appareils de projection de lumière électrique en usage dans les armées européennes. Emploi, histoire et description par L. Weissenbruch,

lieutenant du génie de l'armée belge. Extrait de la Revue militaire belge. Bruxelles, 1882. C. Muquardt. P. Weissenbruch.

Eine Arbeit mit analoger Tendenz, wie die vorbesprochene, aber in etwas geringerem Umfange und mit noch merkbarerer Beschränkung auf die Apparate vorwiegend französischer Provenienz und auf die mit solchen erzielten Beleuchtungsresultate nach großentheils gleichen Quellen bearbeitet.

Die Zusammenstellung ist eine fleißige und gut gesichtete und gewinnt ein besonderes Interesse durch die Beigabe einer photographischen Darstellung der neuesten, für Beleuchtungszwecke verwendbaren Straßenlocomotiven (*Machine auto-locomobile*) von Sautter & Lemonnier, welche auf der Pariser Ausstellung nicht exponirt war. Diese Maschine stellt im wesentlichen eine Straßenlocomotive vor, auf deren Kessel eine Brotherhood-Maschine und eine Grammesche Maschine, Typus D Q, angebracht ist. Man kann, die sonstigen Accessorien vorausgesetzt, mit dieser Maschine entweder Lasten ziehen, oder, wenn sie hiezu nicht gebraucht wird, leuchten. (Gewicht 12.000 Kilo; Preis 32.000 Frcs.)

Im übrigen sind die Quellen der beachtenswerten, kleinen Publication am Schlusse der Arbeit in einem eigenen Verzeichnisse zusammengestellt.

Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwickelung mit besonderer Berücksichtigung der Pariser Elektricitätsausstellung 1881 von F. Holthof, kgl. preuß. Hauptmann z. D. Mit 120 Holzschnitten. Halle a./S. Wilhelm Knapp. 1882.

Eine gemeinverständliche, vornehmlich für ein Laienpublicum geschriebene, aus einer Reihe von populären Vorlesungen hervorgegangene Arbeit. Dies die Tendenz und Provenienz nach des Autors Angabe. Doch das Büchlein hält mehr, als es verspricht, und bringt auch dem Fachmanne eine Fülle von Material, welches ihm das Ausreutern der erdrückenden Stoffmenge unserer elektrotechnischen periodischen Literatur in vielen Fällen ersparen dürfte.

Fügen wir noch hinzu, dass auch schwerer zu behandelnde Capitel in dem vorliegenden Werke in der vielleicht schwierigsten, d. i. in wirklich populärer Weise vorgetragen sind, so erscheint es gerechtfertigt, auch einen weiteren Leserkreis auf diese — allerdings den kriegstechnischen Standpunkt nicht besonders hervorhebende — interessante Arbeit aufmerksam zu machen. F. H.

Über die Führung der Artillerie im Manöver und Gefecht. Hannover 1883. Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 2 Mark.

Eine Broschüre, welche auf 155 Blattseiten recht Tüchtiges, ja Vorzügliches bringt.

Auf dem Boden der deutschen reglementarischen Vorschriften fußend, sucht der anonyme Verfasser, dem eminent praktische Kenntnisse sowohl auf artilleristischem Gebiete als im Fache der Truppenführung nicht abgesprochen werden können, nichts weniger als einen Weg auf, wieso es in künftigen Kriegen der deutschen Artillerie bei ihrer heutigen Bewaffnung möglich sein soll, fremden Artillerien gegenüber auch dann jene ausgesprochene Überlegenheit, die sich 1870 auf deutscher Seite zeigte, zu sichern, falls das Geschütz-

material dieser Artillerien wenn auch nicht besser, so doch keinesfalls schlechter als das deutsche sein dürfte, dagegen diese Artillerien der deutschen an Zahl der Geschütze überlegen sein werden.

Mit begreiflicher Spannung sind wir nun den diesbezüglichen Auslegungen des Autors gefolgt und haben aus denselben die Überzeugung geschöpft, dass er durch eine geschickte artilleristische und taktische Führung der Batterien seinem Ziele sehr nahe gerückt sei.

Nicht für Artillerie-Officiere allein wurde das Werk geschrieben, auch an die Adresse der Truppenführung ist es gerichtet, ohne deren Zuthun das Streben des Anonymus meist hinfällig werden müsste. Letzterem Umstande wird es wohl zuzuschreiben sein, wenn vielfach, was der Broschüre besonders zugute kommt, auf die kleinliche Einlassung in artilleristische Details kein Gewicht gelegt wurde. War deren Anführung, des nöthigen Verständnisses wegen, mitunter nicht zu umgehen, so geschah dies stets in thunlichst einfacher und schnell fasslicher, praktischer Weise, immer nur in dem Maße, als es zum Zwecke der Führung unbedingt nothwendig schien.

Sämmtliche Vorschläge, mit welchen der Verfasser hervortritt, sind gerade nicht neu — alle sind in den (auch unseren) bestehenden reglementarischen und sonstigen Vorschriften mehr oder weniger begründet — nur werden sie an vielen Stellen rechtzeitig und sehr präcis hervorgehoben. Der Verfasser hat es auf eine rationellere Verwertung dieser Vorschriften und Grundsätze abgesehen, er hat deren Wichtigkeit vielfach drastisch vor das geistige Auge gebracht und so deren dringende Nothwendigkeit demselben besser aufzuzwingen verstanden.

Geht man näher in die Broschüre ein, so ergibt sich zunächst aus der „Einleitung", dass die Verwendung der Artillerie im Kriege in der Hand von Generalen liegt, welche während des Friedens der Ausbildung dieser Waffe fern standen, und denen oft nur während weniger Manöver Gelegenheit gegeben wurde, Artillerie unter ihrem Befehl zu haben, dass die heutigen Friedensübungen keineswegs geeignet sind, ein wahres Bild der Wirklichkeit zu reproduciren, da fast durchwegs — trotz Markirflaggen — die Wirkung der Artillerie hiebei am wenigsten zur richtigen Geltung kommt, ja sich noch verschiedenerseits dagegen gesträubt wird, der Artillerie überhaupt eine ausschlaggebende Wirkung zuzutrauen, und ihr in Folge dessen in solchen Momenten, wo sie dies thatsächlich vermag, diese entscheidende Rolle nicht eingeräumt wird.

Aus diesen und noch anderen Verhältnissen wird nun gefolgert, dass die höheren Officiere durch die Praxis ihres Dienstes allein weder die Sicherheit in Führung von Artillerie, noch das eingehende Verständnis für das Wesen dieser Waffe gewinnen können, die der Krieg jedenfalls von ihnen fordern wird, dass sie, um diese Lücke auszufüllen, darauf angewiesen sind, sich selbst, und zwar vorwiegend auf theoretischem Wege für diesen speciellen Theil ihrer Berufsthätigkeit vorzubereiten.

Im Capitel „Die Waffenwirkung der Artillerie" wird — vorausgesetzt, dass die Batterie (à 6 Geschütze) ihr Ziel sehen kann und dass sie selbst sich in gutem gefechtsfähigen Zustande befindet — ihre Leistungsfähigkeit in folgender charakteristischer Weise geschildert:

„Eine jede Batterie vermag heutzutage in dem Zeitraume einer Viertelstunde:

1. bis 4000m jede Marschcolonne oder Rendezvousformation von m
stens der Stärke eines Regiments zum Aufmarsche, beziehungsweise Stell
wechsel zu nöthigen;

2. bis auf 3000m jede Marschcolonne oder Bataillonscolonne zur Ent
lung zu zwingen;

3. bis 2000m jeden feststehenden Gegner von nicht über 150 S
Frontbreite kampfunfähig zu machen;

4. jede von 2000m bis 1000m avancirende Infanterie von nicht
150 Schritt Frontbreite auf dieser Strecke zum Stehen zu bringen;

5. bis 1000m auch das kleinste Ziel zu vernichten, und zwar wird
das Feuer auf diese Entfernung — und auch auf einige hundert Meter
— gleich nach den ersten Schüssen derart ausdrucksvoll zeigen,
von dem beschossenen Flecke aus kein Infanterist mehr einen gezielten S
abgibt."

Freilich stellt der Verfasser diese Skizze nur aus rein individuellen
benssätzen bestehend hin, macht jedoch darauf aufmerksam, dass die Sc
plätze der Artillerie jedem Officier die Möglichkeit geben, sich selbst ein U
darüber zu bilden, ob dies Bild von der hauptsächlichsten Waffenwirkun
Artillerie ein richtiges sei, oder nicht. Er findet es in der Natur der
begründet, wenn hierüber verschieden gedacht wird, hebt das Eine als
tig hervor, dass überhaupt darüber nachgedacht wurde und dass Jeder
über Artillerie zu verfügen hat, sich durch eigene Beobachtungen solche
bestimmte Vorstellungen von ihrer gegenwärtigen Leistungsfähigkeit b
Nur Derjenige, heist es mit Recht weiter, welcher sich derartige besti
Anschauungen auf Grund eigener Erfahrungen angeeignet hat, wird dami
dem Führer nöthige Vertrauen zu der ihm fremderen Waffe und eine ratio
Basis gewonnen haben, auf welcher seine Gedanken über die taktische
wendung der Artillerie fußen können. Die dienstliche Berechtigung
Besuche der Artillerieschießplätze will der Autor nicht nur auf die Trup
Divisionscommandanten beschränkt wissen, er stellt es vielmehr als
erwünscht hin, wenn dieselbe in einem gewissen Turnus bis auf die Regim
commandanten der anderen Waffen ausgedehnt würde. Alljährlich soll d
wenn auch nur an einem bestimmten Tage der Schießübung, vor diesem F
und nur nach solchen Zielen geschossen werden, welche nach Angaben
Zuschauer erbaut sind.

Nachdem sich nun die Broschüre noch des weiteren über die Wir
der Artillerie ergeht, kömmt sie zu den zwei hauptsächlichsten, sehr be
kenswerten Schlüssen:

1. „Artillerie gegen Artillerie kämpft heutzutage bis auf 2000m
artig. Eine Entscheidung ist in kurzer Zeit zu erwarten. Der Kampf
2000m wird sich verlustreich gestalten, aber nicht zur gänzlichen Ka
unfähigkeit des einen Gegners führen.

2. In offenem Terrain vermag Infanterie nicht unter dem Zielfeuer
noch unbekämpften Artillerie von 2000m bis 1000m Terrain zu gewinn

Ein Haltenbleiben, ohne im Terrain Deckung zu finden, ist ihr
auf 2000m nicht möglich. Erst von 1000m ab kämpft Artillerie gegen Infa
um Sein und Nichtsein."

Bezüglich des Abtheilungs- (Batterie-Divisions-) Exercirens wird sehr chnend angeführt:

„Reitet man über den Exercirplatz und sieht daselbst ein Cavallerie- ment und eine Abtheilung Artillerie exerciren, so möchte man von ersterem n, es exercirt, wie es kämpft, aber von letzterer, so kann sie nicht kämpfen, sie exercirt."

In der weiteren Abhandlung über dieses Exerciren wird nun recht aus- ich nachgewiesen, dass die exercirmäßigen Evolutionen im Kriege aus vielen motivirten Gründen häufig nicht möglich, ja oft gerade undenkbar sind, ehr stets ein vielfach sehr bedächtiger kriegsmäßiger Vorgang, wo dem en stets das Wägen vorangeht, an dessen Stelle Platz greifen muss. mirend wird dann gefolgert, dass der Krieg nur höchst ausnahmsweise Abtheilung Gelegenheit geben wird, in der Weise aufzutreten, wie sie im Frieden auf dem Exercir- und Schießplatze, wie auch auf dem Manöver- zu thun gewohnt war.

Als das wichtigste Capitel der ganzen Broschüre kann wohl das dritte ichnet werden, welches in sieben Punkten die Führung der Artillerie be- elt.

Unter Hinweis auf die geradezu vernichtende Wirkung der heutigen llerie wird hier die Dringlichkeit des raschen Einschießens sehr hervor- ben und hiebei der Ausspruch gethan, dass, sobald es gelingt, mit den n Granatschüssen die Entfernung des Zieles annähernd genau zu ermitteln, t auf Shrapnelldistanz gegen ein feststehendes Ziel der Ausgang des pfes schon so gut wie entschieden sein wird. Die Vernichtung des Gegners, es dann weiter, ergiebt sich dann beim ferneren Schießen in kurzer Zeit selbst.

Zwischen Artillerie und Artillerie wird sich daher künftig der ganze pf um die einzige Frage drehen, welche von beiden früher eingeschossen Diese Frage wird zur Existenzfrage werden.

Im Kampfe gegen anrückende Infanterie, wobei das Einschießen öfter erholt werden muss, wird die vernichtende Wirkung schwerer zu erreichen nicht sogleich zu erwarten sein, aber auch da zweifellos hingestellt, wenn ar der Artillerie wieder überhaupt gelingt, sich rasch einzuschießen.

Aus der Bedeutung der Schnelligkeit des Einschießens wird nun gefolgert, man alles thun müsse, was man nur irgend zu thun vermag, um den en Batterien diese Aufgabe zu erleichtern und der feindlichen Artillerie schweren. Hiebei wird darauf verwiesen, dass dieser Gesichtspunkt nicht ür die ganze Ausbildung der Waffe ein maßgebender sein, sondern dass ch bestimmend auf die Art und Weise einwirken müsse, in welcher der enführer seine Artillerie verwendet.

Weiter wird bei den artilleristischen Anforderungen an den Truppen- der früheren großen Selbstständigkeit der Artillerie gedacht, das häufige illiren der Batterie-Commandanten auf eigene Faust erwähnt, die hiedurch wegen des losen Contactes mit der Truppenführung hervorgerufene geringe ung der Artillerie hervorgehoben und es als Ideal hingestellt, wenn der erie, gleichwie den früheren Truppenkörpern der Infanterie, von dem enführer bestimmte, directe Befehle darüber zugehen, was sie im Gefechte

cirung vor der Verwendung der Artillerie im Gefechte k
selbe in eingehendster und sehr vernünftiger Weise behand

Bei der artilleristischen Führung findet die Trennu
in wechselndem und in die Führung in offenem Terrain st

Wenn es irgendwie die taktischen Verhältnisse gest
wird, wenn nur rechtzeitig daran gedacht wird, fast stets
will der Verfasser die Batterien ohne Übereilung gedeckt
für den Gegner in Position gebracht wissen. Der Vorspru
soll zumeist auf diese Weise dem Feinde abgewonnen w
Terrain, wo ja ein ziemlich unbemerktes Herangehen bei g
ausnützung etc. wenigstens auf die größeren Entfernunge
solut auch nicht immer ausgeschlossen ist, soll nach der
rückung zur Geschützposition gradatim erfolgen und in d
das Vorgehen bis zur letzten möglichen Deckung (der Be
und dann in den Anlauf, d. i. das Vorgehen bis in di
getheilt werden.

Bevor zum Anlaufe geschritten wird, welcher mitun
mäßigen Anstrich haben dürfte, muss derselbe in Rücksicht
günstiges Einschießen gründlich vorbereitet sein und dabei
festgehalten werden, dass die Artillerie den Feind nicht nie
niederschießen soll.

Als sehr zweckmäßig dürfte sich die Art des Einschie
salven, wie sie der Verfasser nach bewirktem Anlaufe durchg
herausstellen. Hienach soll das Erschießen der Gabel statt inne
mit einzelnen Geschützen innerhalb der Batteriedivision mit
(Batteriesalven) erfolgen.

Zur Erläuterung der taktischen Führung der Artill
Beispiele in recht mustergiltiger Weise vorgeführt und dabe
es ja immer das beste sei, wenn die artilleristische Führung
Hand in Hand geht.

Wir haben das Buch mit sehr viel Befriedigung aus
und können das aufmerksame Lesen desselben, dann das
reifliche Nachdenken über die darin angeregten Ideen, trotz

camp retranché de Paris. Par Quillet Saint-Ange. Paris. 1882. Paul Ollendorff, éditeur.

Unter obigem Titel versteht der Autor nicht den jetzigen Bestand der stigungen, sondern sein eigenes Project, welches er folgendermaßen ickelt.

Paris fiel 1871 durch Blocade, und ist vor dieser Gefahr auch jetzt nicht gesichert, ein Mehr von 100.000 Mann Cernirungstruppen wäre einzige Unterschied gegen damals.

Die Hauptstadt muss mit dem Meere in sichere Verbindung gebracht len, denn dadurch ist zugleich die Verbindung mit dem vom Feinde freien itorium gesichert. Der geeignetste Küstenpunkt ist le Havre.

Zur Deckung der Communication — Schiffahrt, Eisenbahnen und Straßen im unteren Seine-Thal wird zwischen Paris und le Havre eine Doppelkette Forts beantragt Die nähere Untersuchung ergibt bei Intervallen von 12^{km} 21 Forts am rechten und 13 am linken Seine-Ufer, wodurch „verschanztes Lager" von circa 180^{km} Länge und 13 bis 35^{km} Breite teht. Die gegen belagerungsmäßigen Angriff construirten Werke erhalten 80 bis 100 Geschütze und 2000 Mann Besatzung.

Außerdem sind das strategisch wichtige Rouen und, als Hauptdepot für Vertheidigung der Hauptstadt, le Havre durch Umfassungen gegen Gewaltnehmungen zu sichern.

Nach Wahl der einzelnen Befestigungsemplacements ermittelt der Verer die Gesammtkräfte für die Vertheidigung. Hiebei resultiren: für Besatzungen der Forts und Zwischenwerke 80.000 Mann, die Garnisonen Rouen und le Havre 60.000 Mann, das mobile Armee-Corps, 5 Divisionen 60 Bataillonen, 36 Escadronen und 150 Geschützen, 78.000 Mann, daher ganzen 218.000 Mann.

Die Vertheidigung denkt sich der Verfasser als die sogenannte ecte", von der Ansicht ausgehend, dass der Fortscordon größere feindUnternehmungen lange genug aufhalten werde, um an die bedrohten kte genügende Streitkräfte zusammenzuziehen, und sodann aus den Stelen zwischen den Forts als sicheren Flügelstützen die Angriffe, seien sie n die Forts oder Zwischenräume gerichtet, zu vereiteln.

Zu dem hier resumirten Inhalte bemerken wir: Mag durch die bestelen Befestigungen von Paris die Blocade mehr oder weniger erschwert sein, er bleibt die sichere Verbindung mit le Havre wünschenswert. Sich chließlich hierauf zu verlassen, wäre aber schon deshalb falsch, weil ein gsfall gegen überlegene Seemacht nicht ausgeschlossen ist. Dass die Befeung von le Havre und Rouen etc. den erwähnten Zweck wesentlich erleich würde, liegt auf der Hand; Hauptsache bleibt aber stets die richtige wendung der mobilen Kräfte, und diese wird im allgemeinen als „indirecte theidigung" zu charakterisiren sein.

Die Nachtheile und Gefahren der „directen" Vertheidigung erscheinen im legenden Falle durch die Annahme von 3000 bis 4000 (!) Fortsgeschützen t behoben.

Zwei Anhänge enthalten Studien 1. über eine verschiebbare Panzerie für die beabsichtigten großen Forts; 2. über ein solches Fort selbst

Der Verfasser macht den Drehthürmen den Vorwurf, dass sie dem v sichtlich auf sie concentrirten Feuer nicht entzogen werden können, f Unterbau und Panzer nach kürzerem oder längerem Kampfe undienstbar w und gibt daher verschiebbaren Panzerbatterien, welche, sobald es erscheint, hinter hohen Brustwehren zu bergen sind, den Vorzug. Als solcher von ihm skizzirter, 115.000^{kg} (130.000^{kg}) schwerer Batterie fü 12^{cm} (15^{cm}) Geschütze denkt er sich an der Seite der Plattform eine 10p kräftige Maschine angebracht, über die man nähere Andeutungen vermis

Solche verschiebbare Batterien bedingen als Walltracé lange g Linien oder Kreisbögen von großem Radius, ferner, weil die Walleinric für das Verschieben der Batterie und die normale Geschützaufstellung gegenseitig ausschließen, das Profil mit Artillerie-Doppelwall, also groß Objecte, vom noch ungelösten Problem der Batterieverschiebung ganz abge

Der 2. Anhang, „das Fort mit kreisförmigem Doppelwall und gonalem Graben" bietet für uns wenig Bemerkenswertes, es sei denn, da Kosten eines solchen Werkes auf 3,200.000 Frcs. geschätzt sind.

Drei Pläne enthalten: 1. Die Übersicht der Befestigungsemplace für das „verschanzte Lager"; 2. eine Skizze der beweglichen Panzerba 3. Elemente des großen Forts. —O.

Gefechtsmethode für die schweizerische Feldartill
Von Ulrich Wille, Oberstlieutenant und Instructor der schweizeri Artillerie. Frauenfeld 1882. J. Huber.

Am Schlusse der Officiersbildungsschule des Jahres 1881 ist Instructoren der Auftrag ertheilt worden, die einzelnen Capitel für das aufzulegende Artillerie-Handbuch entsprechend der jetzigen Organisation Bewaffnung der schweizerischen Artillerie neu zu bearbeiten. Oberstlieut Ulrich Wille hat, diesem Auftrage nachkommend, die Gefechtsmethode schweizerischen Feldartillerie ausgearbeitet. Da sich nun die Herausgab Handbuches verzögert, und es im Interesse der Sache liegt, dass der Entwürfe vor Ausarbeitung officieller Bestimmungen — das schweize Handbuch ist ein officielles Werk — praktisch erprobt und beurtheilt we hat Oberstlieutenant Wille über höhere Autorisation sein Elaborat weilen als Broschüre der Öffentlichkeit übergeben.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine solche Vorgangsweise Redigirung und Herausgabe eines für die Praxis bestimmten Werkes viele Vortheile gewährt. Das an der Hand der Erfahrung sich bil Urtheil der Kameraden, sowie anderweitige Stimmen geben verläs Anhaltspunkte, um den Wert des Elaborates nicht blos in meritori Hinsicht zu würdigen, sondern auch kleine redactionelle Schwäche beseitigen. So sind wir überzeugt, in der definitiven Fassung des E rates z. B. die Wichtigkeit für das Erkennen des Momentes, in we ein Stellungswechsel der Artillerie geboten ist, anders als dies gegen auf Seite 4 geschieht, motivirt zu finden, wo in den letzten Zeilen vo Möglichkeit gesprochen wird, „durch unberechtigtes Herumfahren Zeit Munition vergeuden" zu können.

Die Gefechtsmethode der Artillerie ist in 12 Punkten auf 31 Seiten an der Hand der in den größeren Artillerien bestehenden Vorschriften mit Rücksicht auf Material und Organisation der schweizerischen Artillerie klar und erschöpfend abgehandelt. Auch scheint die einschlägige nicht officielle Literatur berücksichtigt worden zu sein, sowie auch zweifellos den in der Schweiz bei Friedensübungen gewonnenen Erfahrungen Rechnung getragen wurde.

Immerhin dürften einzelne Stellen nicht ganz einwandfrei gefasst sein. So ist z. B. dem Ausspruche auf Seite 17, dass sich das Feuer gegen die vorderste kämpfende Linie der Infanterie richtet und nur unter besonders günstigen Umständen auf die tieferen Theile des Zieles vertheilt werden kann — nur unter der Voraussetzung beizupflichten, dass unter den Worten „tiefere Theile" die äußersten Reserven etc. gemeint sind. Die in zerstreuter Formation fechtende vorderste Schützenlinie allein zu beschießen, deren Soutiens und nähere Reserven aber unbehelligt zu lassen, wäre nicht gerechtfertigt, weil sich eben die Schützenlinie in einer für die Wirkung der sie beschießenden Artillerie ungünstigen Formation befindet und jeder Verlust in der Schützenlinie rasch aus den Soutiens ersetzt wird.

Dass in der Schweizer Artillerie die Wichtigkeit des Shrapnelschusses gebührend gewürdigt wird, kommt auch in Willes Elaborat unzweideutig zum Ausdruck.

Noch glauben wir eine Bemerkung über die Angaben betreffs Feuerschnelligkeit beim Einschießen machen zu sollen. Oberstlieutenant Wille befürwortet, dass während der Periode des Einschießens immer langsam gefeuert werden soll. Wenn hierunter gemeint sein sollte, dass die bei langsamem Feuer vorgeschriebenen Feuerpausen einzuhalten sind, so scheint dies nicht zweckmäßig. Denn es ist ohne Zweifel von höchster Wichtigkeit, das Einschießen so rasch als möglich zu beenden, also so rasch zu schießen, als es die Möglichkeit gestattet, verlässlich beobachten, sowie die hierauf begründeten Correcturen anordnen und durchführen zu können. Bei rationellem Schießverfahren und guter Ausbildung kann dann verhältnismäßig rasch eingeschossen werden.

In den meisten anderen Beziehungen kann das Elaborat des Oberstlieutenant Wille des Beifalles der Leser sicher sein. —n—

Der Einschneide-Transporteur von Victor Reitzner. Ein Apparat zur mechanischen Lösung des Pothenot'schen Problems; dessen Einrichtung und Gebrauch erläutert von Anton Schell, k. k. Professor. Wien 1882. L. W. Seidel & Sohn.

Die 20 Seiten lange Broschüre beschäftigt sich nur zum geringsten Theile mit diesem Apparate, der in der That einem nur selten gefühlten Bedürfnisse abhelfen soll.

Derselbe besteht aus drei Linealen, deren Ziehkanten durch einen gemeinsamen Drehpunkt gehen, an welcher Stelle auch ein Pikirstift und eine Bremsvorrichtung zum Festhalten der Lineale in einer, ihnen gegebenen Stellung sich befindet. Zum Rückwärtseinschneiden bei der Messtischaufnahme mit Hilfe des Einschneide-Transporteurs zieht man durch einen beliebigen Punkt x des Messtischblattes die drei Rayone zu den drei Orientirungspunkten A B C

auf dem Felde (mittelst eines Diopterlineals), stellt die Spitze des Pikirs auf den Messtischpunkt x und bringt die drei Lineale mit den Rayons xA, xB und xC in Übereinstimmung. In dieser Stellung werden die Li fixirt und nun verschiebt man den Apparat so lange, bis die Ziehkanten drei Lineale durch die drei mit den Feldpunkten correspondirenden Mess punkte a, b, c gehen — ganz so, wie man dies sonst mit einem Blatte papier und den darauf verzeichneten Rayonslinien beim Rückwärtseinschn zu thun pflegt. Der mit dem letzterwähnten Verfahren erreichbare Gen keitsgrad wird kaum viel geringer sein, als der beim Gebrauche des Einschn Transporteurs sich ergebende. Im Gegentheile; die Richtigkeit der Arbe von der Sicherheit abhängig, mit welcher die drei Lineale durch die P bremse im Drehpunkt in ihrer gegenseitigen Stellung erhalten werden. die Bremse, deren Wirkung durch einen Druck auf den Kopf des Pikirs aufgehoben wird, aus irgend einer Ursache nach, oder wird ihre Kraf Verschiebung des Apparates durch einen kleinen Widerstand überwunden, dass dies bemerkt wird — Zufälligkeiten, die beim Gebrauche des Pauspa nicht vorkommen können — so ist die ganze Arbeit fehlerhaft.

Überhaupt ist das directe Verfahren des Rückwärtseinschneidens Hilfe des Diopterlineals nach Bohnenberger und Bessel genau und expe genug, und im Vereine mit der von Prof. W. Binder in den Sitzungsberi der k. k. Akademie der Wissenschaften (1882) veröffentlichten, vom Verf reproducirten Verallgemeinerung dieses Verfahrens auch ausreichend, um Bedürfnissen der Praxis zu genügen, bei der man durch aufmerksame R noscirung des Aufnahmsterrains und geschickte Wahl der Messtischstandpu der Nöthigung zur Anwendung jenes Orientirungsverfahrens leicht ausw kann und wird. Für einzelne Ausnahmsfälle zur Lösung dieser Aufgab eigenes Instrument ins Feld mitzunehmen, dafür ist absolut kein Bed vorhanden.

Professor Schell warnt vor der Anwendung von „Anschlagnadeln" der Tischaufnahme. Interessant ist der von ihm gegebene Nachweis, wel Fehler man beim Rückwärtseinschneiden unter Benützung der Anschlagn begehen kann. An einem ziffermäßigen Beispiele ist gezeigt, dass der w und der falsche Standpunkt des Messtisches auf dem Zeichenblatte bei einer nahme im Maßstabe 1 : 12.500 um fast 48^m auseinander liegen kö wenn die benützten Nadeln auch nur $0{\cdot}3^{mm}$ dick sind. Das ist auch w ein Umstand, der die Messtischaufnahme überhaupt ungenauer und sch fälliger erscheinen lässt, als die neuere tachymetrische Aufnahme mit Universal-Nivellirinstrument.

Neues vom Büchermarkte.

II. Semester 1882.

Die im nachfolgenden aufgeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comités vorhanden.

Meckel J., Major im Generalstabe. **Allgemeine Lehre von der Truppenführung.** Mit zwanzig Skizzen im Text, einer Steindrucktafel und einem Gefechtsplan. Berlin 1881. Mittler und Sohn. 3 fl. 30 kr.

Dieser Band bildet den ersten Theil eines Lehrbuches der Taktik, welchem sich die Formlehre als zweiter Theil, überdies aber die Lehre vom Ortskampfe, vom Sicherheits- und Kundschaftsdienste und vom kleinen Kriege als Sondertheile anschließen werden.

Kretschmar H. A. v., Hauptmann des königl. sächs. 1. Feld-Artillerie-Regiments Nro. 12. **Taschenbuch für die Feld-Artillerie.** Berlin 1882. Mittler und Sohn. 2 M. (Siehe „Bücher-Anzeige", Seite 69 dieses Jahrgangs.)

Balling Carl A. M., Professor. **Compendium der metallurgischen Chemie.** Propädeutik für das Studium der Hüttenkunde. Bonn 1882. Emil Strauss. 4 fl. 40 kr.

Vorliegendes Werk bringt im engen Rahmen eines Compendiums auch die praktische Anwendung der behandelten Theorien durch lehrreiche Beispiele erläutert, und ist als nützliches Nachschlagebuch sehr schätzenswert.

Nieden Julius, Dr. **Der Eisenbahntransport verwundeter und erkrankter Krieger.** Berlin 1882. Gutmann. 3 fl. 60 kr.

Mit Rücksicht auf die äußerst sorgfältige und ausführliche Behandlung des Gegenstandes kann dieses Werk nicht nur dem Feldarzte, sondern auch den Technikern bestens empfohlen werden.

Istruzioni pratiche dell' artiglieria. *Volume VI. Titolo III.* **Istruzione** *sulle formazioni, sui caricamenti e sui materiali* **delle batterie da cent. 7, da montagna.** *Roma 1881. Voghera.* 90 kr.

Volume VI. Caricamento ed istruzioni sul materiale. Appendice al Titolo II. — **Caricamento delle batterie da cm. 9 B. R. (Ret.).** *Roma 1882. Voghera.*

Volume VII. Puntamento e tiro delle boche da fuoco.

Titolo II. **Nozioni generali sul tiro dell' artiglierie da campagna e da assedio.**

Titolo III. **Istruzione per la esecuzione delle scuole di tiro.** *Roma 1882. Voghera.* 1 fl. 90 kr.

Volume VIII. Istruzione sulla costruzione delle batterie, sui rivestimenti, sui paiuoli e sull' arinamento delle batterie. Titolo I. **Istruzione per la costruzione di una batteria normale d'assedio.** *Roma 1882. Voghera.* 70 kr.

Beer August. **Einleitung in die höhere Optik.** Zweite umgestaltete Auflage, bearbeitet von **Victor von Lang.** Mit 201 in den Text eingedruckten Holzschnitten und einer Tafel. Braunschweig 1882. Vieweg und Sohn. 4 fl. 90 kr.

Das Werk, welches in seiner ersten Auflage ein Fundament für das Studium der Optik gebildet hatte, liegt nun in der zweiten Auflage vor, die durch die Berücksichtigung der neueren Fortschritte in der Wissenschaft nach jeder Hinsicht wieder das geworden ist, was die erste Auflage bei ihrem Erscheinen war, Licht im Licht!

Elsner L. **Chemisch-technische Mittheilungen der neuesten Zeit** ihrem wesentlichen Inhalte nach zusammengestellt. Fortgeführt von **Dr. Fritz Elsner.** Dritte Folge. Dritter Band. Die Jahre 1881—1882. Der ganzen Reihe XXXI. Band. Heft 1. Halle a. d. S. 1882. Wilhelm Knapp. 60 kr.

Jacobson Emil, Dr. **Chemisch-technisches Repertorium.** Übersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen und industriellen Chemie mit Hinweis auf Maschinen, Apparate und Literatur. 1881. Zweites Halbjahr. Erste Hälfte. Berlin 1882. Heyfelder.

Fehling Hermann v., Dr. **Neues Handwörterbuch der Chemie** [1]). 42. Lieferung. Band IV. Lieferung 3. Braunschweig 1882. Vieweg und Sohn. 1 fl. 30 kr.

---

[1]) Ausführliche Titel der mit * bezeichneten Werke siehe in früheren Ausweisen über „Neues vom Büchermarkte".

Naumann Alex., Dr., Professor der Chemie. **Lehr- und Handbuch der Th chemie.** Braunschweig 1882. 9 fl.

Der Autor dieses schätzenswerten Werkes ist bemüht, durch eine leicht fassli möglichst elementar gehaltene Darstellung die chemischen Erscheinungen als Bewegungserscheinu insoweit dies der jetzige Stand der Wissenschaft erlaubt, vorzuführen. Die Beziehungen zw Wärme und chemischen Vorgängen unter den Gesichtspunkten der mechanischen Wärmetheorie ge möglichst einheitlich zur Darstellung.

Fodor Josef, Dr., Professor der Hygiene. **Hygienische Untersuchungen über Boden und Wasser,** insbesondere auf ihre Beziehungen zu den epidemischen K heiten. Ausgeführt und verfasst im Auftrage der ungarischen Akademie der Wi schaften. Aus dem Ungarischen übersetzt. Mit Tafeln und Abbildungen. Zweite theilung: Boden und Wasser. Braunschweig 1882. Vieweg und Sohn. 6 fl.

Die vorliegende zweite Abtheilung dieses Werkes behandelt die Frage vom Einfluss Bodens, sowie des Trinkwassers auf die Entstehung und Verbreitung gewisser epidemischer K heiten, und zwar auf Grundlage ausgedehnter Forschungen hinsichtlich der Bodenverhältnis des Trinkwassers, wie auch in Bezug auf das Vorherrschen jener Krankheiten in Budapest.

Eger Gustav, Professor. **Technologisches Wörterbuch in englischer und deut Sprache.** Bearbeitet in Verbindung mit Bedson, Brandes, Brütt, Burghardt, Car Hummel etc. In zwei Theilen. Erster Theil. Englisch-deutsch. Durchgesehen und mehrt von Otto Brandes, Chemiker. Braunschweig 1882. Vieweg und Sohn 4 fl. 2

Réglement sur le service des batteries de 80 de montagne. Approuvé p ministre de la guerre le 22 Mars 1882. Paris 1882. 40 kr.

Wiedemann Gustav. **Die Lehre von der Elektricität.** Zugleich als völlig u arbeitete Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Erster Mit zahlreichen Holzschnitten und zwei Tafeln. Braunschweig 1882. 9 fl. 80 kr.

Jahn Hans, Dr., Docent der Chemie. **Die Grundsätze der Thermochemie** ihre Bedeutung für die theoretische Chemie. Wien 1882. Alfred Hölder. 2 fl. 2

Bolley-Birnbaum's Technologie. Handbuch der chemischen Technologie Verbindung mit mehreren Gelehrten und Technikern bearbeitet und herausgeg von **Dr. K. Birnbaum**, Hofrath und Prof. Mit zahlreichen in den Text eingedru Holzstichen. Neue Folge. Erste Lieferung: Die Fabrication chemischer Produc thierischen Abfällen v. Dr. Hugo Fleck. Zweite Auflage. Zweite Lieferung: Die fabrication v. H. E. Benrath. Dritte Lieferung: Die chemische Technologie Wassers, v. Dr. Ferdinand Fischer. Vierte Lieferung: Die trocknenden Öle, Eigenschaften, Zusammensetzung und Veränderungen, von Louis Edgar Andes. B schweig 1880 und 1882. Vieweg und Sohn. 13 fl. 50 kr.

Burstyn M., Marine-Ingenieur. **Die elektrische Beleuchtung in der k. k. K marine.** Im Auftrage des k. k. Reichs-Kriegsministeriums, Marine-Section, bear I. Theil mit 12 Tafeln. 1882. Kleinmayer und Bamberg in Laibach.

Gougeard M., *ancien Ministre de la marine.* **Les arseneaux de la m** *I. Organisation administrative. II. Organisation économique, industrielle et mil* Paris 1882. Berger-Levrault et Comp. 6 fl.

Schaedler Carl, Dr. **Die Technologie der Fette und Öle des Pflanzen- Thierreichs.** Mit zahlreichen Holzschnitten. 2. Lieferung. Berlin 1882. A. Seydel. 1 fl.

Ledebur A., Prof. an der königl. Bergakademie zu Freiburg in Sa **Vollständiges Handbuch der Eisengießerei,** eine Darstellung des gesammten Betr Regeln für die Anlage der Eisengießereien und eine Anleitung zur Buchführung Calculation bei dem Eisengießereibetriebe enthaltend. Auf theoretisch-prakt Grundlage bearbeitet und für den Gebrauch in der Praxis bestimmt. Nebst Atlas mit 243 Abbildungen auf 29 Tafeln. Weimar 1883. Voigt. 7 fl.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften in vier Bänden. Zweiter Band **Brückenbau.** Im Vereine mit Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben v **Th. Schäffer und Ed. Sonne.** Leipzig 1882. Engelmann. 13 fl.

Die Streitkräfte der bedeutenderen continentalen europäischen Staaten mi schluss Österreich-Ungarns. Nach den neuesten Quellen. III. **Frankreich.** Wien Publication des militär-wissenschaftlichen Vereines. 1 fl.

Franz. **Repertorium der Journal-Literatur der Eisenbahn-Technik** [illegible] 1881. Berlin 1882. J. Springer. [illegible]

[illegible] Carl. Dr. **Die Technologie der Fette und Öle des Pflanzen- und Thier** [illegible] zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten [illegible] und Tafel [illegible] Berlin 1882. [illegible]

[illegible] k. k. Hauptmann im Pionier-Regimente [illegible] Akademie. **Leitfaden für den Unterricht im Pionierdienste** [illegible] Akademie zu Wr. Neustadt [illegible] für Infanterie-, Artillerie- und [illegible] II. Theil. Mit [illegible] Tafeln. Wien [illegible]

[illegible] Hauptmann. **Leitfaden für den Unterricht** [illegible] **krieg an den königlichen** [illegible] Militär-Erziehungs- und Bildungs- [illegible] Berlin 1882. Mittler und [illegible]

[illegible] Ritter von [illegible] Oberst im [illegible] Mit [illegible]

[illegible]

[illegible]

Hirsch, Hauptmann und Comp.-Chef im Füs.-Regiment Nr. 40. **Repertoriu vorragender Aufsätze** aus der neuesten in- und ausländischen Militär-Jour (zugleich als Fortsetzung des Repertoriums von Hirsch und Kowalski) unte wirkung des Hauptmannes Schmidt, der Lieutenante Thiel und Kowalski a. Köln 1882. Warnitz und Comp. 2 fl. 20 kr.

Sykyta Wenzel, Ingenieur. **Das Holz, dessen Benennungen, Eigenschaften, heiten und Fehler.** Ein Leitfaden zum leichten Erkennen einzelner Holzarten und schadhaften Holzes für Eisenbahn-, Gruben-, Forst-, Holz- und Civiltechniker, Bau- und Zimmermeister. Mit 57 Tafeln, enthaltend 220 Figuren, worunter 25 liche Holzquerschnitte. Prag 1882. Dominicus. 4 fl. 40 kr.

Auerbach Felix, Dr. **Die theoretische Hydrodynamik.** Nach dem Gang Entwicklung in der neuesten Zeit in Kürze dargestellt. Von dem k. venetian Institute der Wissenschaften etc. gekrönte Preisschrift. Mit in den Text einge ten Holzschnitten. Braunschweig 1881. Vieweg und Sohn. 2 fl. 20 kr.

Notice (*du 24 mai 1882*) **sur la tente-baraque** *du service des subsi militaires.* (*Ministère de la guerre.*) Paris 1882. Baudoin et Comp.

Brockhaus' Conversations-Lexikon. Allgemeine deutsche Real-Encyclopädie zehnte vollständig umgearbeitete Auflage. Mit Abbildungen und Karten. In se Bänden. 1., 2., 3. Band. Leipzig 1882. Brockhaus. Jeder Band geb. 5 fl. 70 k

La lumière électrique. *Journal universel d'électricité paraissant deux fo semaine, les mercredi et samedi. Directeur scientifique*: **M. Th. Du Moncel.** Paris Abonnement: 60 frs. für Österreich-Ungarn.

Gretschel H., Dr., Bergrath, und **Wunder** G., Dr., Reg.-Rath. **Jahrbuch d findungen und Fortschritte auf den Gebieten der Physik und Chemie, der Techn und Mechanik, der Astronomie und Meteorlogie.** Achzehnter Jahrgang. Mit 54 schnitten im Text. Leipzig 1882. Quandt und Händel. 3 fl. 30 kr.

Weinstein B., Dr. Autorisirte deutsche Übersetzung des **Lehrbuches der tricität und des Magnetismus von James Clerk Maxwell,** M. A. In zwei Bänden. Band. Mit zahlreichen Holzschnitten und 14 Tafeln. Berlin 1883. Springer 6 fl.

Technischer Bericht über die Grundwasser-Verhältnisse in Wien. Erstatt Stadtbauamte im Februar 1880. Wien 1882. Lehmann und Wentzel. 1 fl. 80 k

Istruzioni pratiche del Genio. *Volume I. Titolo I.* **Istruzioni a piedi.** *Ap Istruzione per l'ordine sparso. Roma 1882. Voghera.*

Volume XXIII. **Istruzione sui materiali mobile ferroviario.** Mit 9 F Tafeln. *Roma 1882. Voghera.*

Rothpletz E. **Das Infanteriefeuer.** Frauenfeld. 1882. J. Huber.

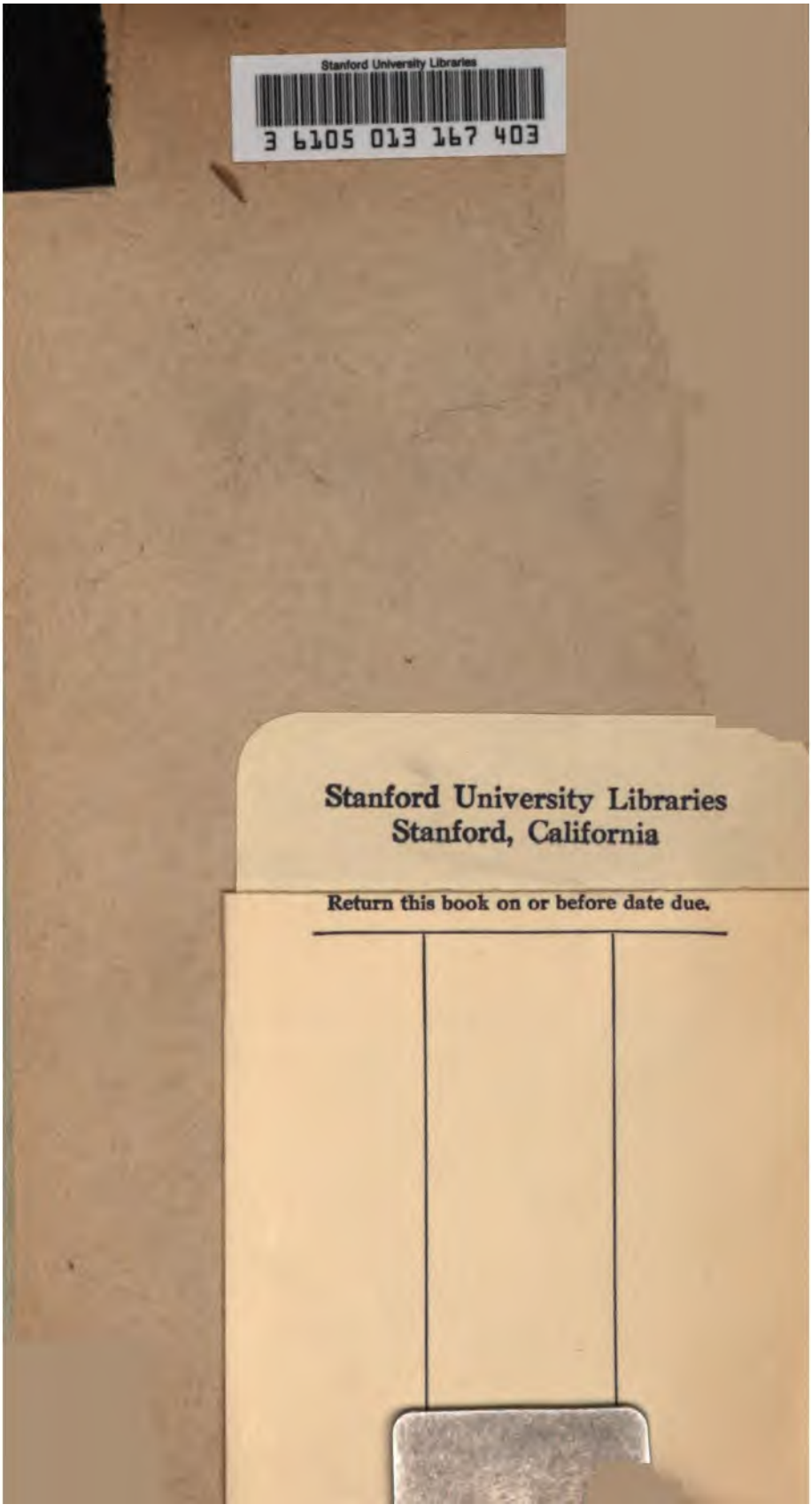
Der elektro-magnetische Telegraph in den Hauptstadien seiner Entw und in seiner gegenwärtigen Ausbildung und Anwendung, nebst einem Anhang den Betrieb der elektrischen Uhren. Ein Handbuch der theoretischen und praktische graphie für Telegraphenbeamte, Physiker, Mechaniker etc. von Dr. H. S bearbeitet von Josef **Kareis.** Mit zahlreichen Holzschnitten. Sechste gänzlich arbeitete etc. Auflage. 1. und 2. Lieferung. Braunschweig. 1882. Vieweg. 3 fl.

Instruction zum Reitunterrichte für die Cavallerie. Vom 31. August 1. und 2. Theil. Berlin 1882. Vossische Buchhandlung. 2 fl. 70 kr.

Scheve v. **Die Geschützbedienung der Fuß-Artillerie.** Ein Hilfsbuch f Ausbildung am Geschütz. Erstes Heft. Die Bedienung eines Geschützes mit keilverschluss in der Belagerungslaffete. Berlin 1882. Vossische Buchhandlung.

Belagerungs- und festungs-artilleristische Gedanken und Bedenken: Die K und Haubitzen. Von einem Fachmann. 2. Lieferung. Paderborn 1883. Schöningh.

Kerl Bruno. **Repertorium der technischen Journal-Literatur.** Im Auftra kaiserlichen Patentamtes herausgegeben. Jahrgang 1881. Berlin 1882. He


Stanford University Libraries
3 6105 013 167 403
Stanford University Libraries
Stanford, California
Return this book on or before date due.